



Treball de fi de màster

Títol: Projecte de disseny i creació d'una aula de tecnologia amb alumnes de diversificació curricular

Cognoms: Bellmunt Mancebo

Nom: Xavier

Titulació: Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat,
Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes

Especialitat: Tecnologia

Director/a: Gemma García Calatayud

Data de lectura: 21/06/2018





INDEX

1. INTRODUCCIÓ	- 3 -
2. DEFINICIÓ DEL PROBLEMA	- 4 -
2.1. Contextualització. El fracàs escolar	- 4 -
2.2. Perfil de l'alumnat	- 6 -
3. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ PROPOSADA	- 8 -
3.1. Què són els projectes de diversificació curricular (PDC)?	- 8 -
3.2. Perquè és important que els centres educatius disposin d'un makerspace?	- 9 -
3.3. Perquè fer de la construcció d'un makerspace un PDC?	- 11 -
4. RESULTATS – DISSENY DEL PROJECTE	- 12 -
4.1. Justificació del programa	- 12 -
4.2. Breu descripció del projecte	- 12 -
4.3. Objectius	- 12 -
4.4. Principis pedagògics, metodològics i de gestió d'aula	- 13 -
4.5. Criteris i procediments d'assignació dels alumnes	- 13 -
4.6. Criteris organitzatius	- 14 -
4.6.1. Els recursos humans	- 14 -
4.6.2. Els recursos materials	- 14 -
4.7. Programació didàctica dels àmbits	- 14 -
4.7.1. Àmbit lingüístic i social	- 15 -
4.7.2. Àmbit científic i tecnològic	- 15 -
4.7.3. Àmbit pràctic	- 15 -
4.7.4. Distribució horària del treball per a cada àmbit i matèria	- 16 -
4.8. Organització de l'acció tutorial i de l'orientació	- 16 -
4.9. Sistemes i criteris d'avaluació	- 17 -
4.10. Seguiment dels itineraris posteriors de l'alumnat	- 18 -
4.11. Macroprogramació anual del PDC	- 19 -
4.12. Contingut, objectius formatius i resultats de les sessions	- 23 -
4.12.1. Projecte de disseny i construcció d'un makerspace	- 23 -
4.12.2. Instal·lacions de l'aula de tecnologia	- 25 -
4.12.3. Adequació de l'aula de tecnologia	- 27 -
4.12.4. L'escola com a estructura	- 28 -
4.12.5. Sistemes mòbils basats en mecanismes	- 29 -
5. CONCLUSIONS	- 32 -
6. BIBLIOGRAFIA	- 35 -
7. ANNEXOS	- 37 -
7.1. Marc legal	- 37 -



1. INTRODUCCIÓ

En l'actualitat, l'horitzó de la major part dels centres educatius exigeix transformar-se en una escola innovadora. Una escola on l'alumne és el centre al voltant del qual s'articula tot el sistema educatiu, en la qual es respecten els diferents ritmes d'aprenentatge dels alumnes així com la seva pluralitat, una escola que treballa per projectes en la qual els alumnes desenvolupen un rol actiu i participatiu, i adquireixen un coneixement que deixa d'estar compartimentat i passa a ser més interdisciplinari i proper a la seva realitat.

Òbviament aquest tipus d'escola contempla les emocions dels alumnes com a porta d'entrada del procés d'aprenentatge. Som éssers emocionals, i tot allò que aprenem amb emoció perdurará dins nostre.

En aquest context, hem d'anar més enllà del conductisme. Enrere han quedat els anys en què els alumnes aprenien per mitjà de registrar mecànicament els missatges informatius proporcionats pel docent, coaccionats contínuament per un sistema de recompensa o càstig.

El constructivisme en canvi proporciona un sistema d'aprenentatge a través del qual l'alumne té un paper actiu, autònom i autoregulat. Ara l'alumne ja no rep els significats, els construeix. El coneixement deixa de ser una còpia de la realitat preexistent per convertir-se en un procés dinàmic i interactiu a través del qual la informació externa és interpretada per la ment.

La velocitat a la qual evoluciona la societat actual, requereix tanmateix que els alumnes adquireixin competències específiques que els hi permetran seguir aprenent indefinidament i construir el seu benestar. I aquestes competències només poden ser adequadament assolides a través de l'experimentació personal i de la construcció del coneixement. En aquest sentit, el *learning by doing* (aprendre a través de l'experimentació) assenta les bases que contemplin tots els principis i funcions que ha de tenir l'educació actual.

La pregunta que ens hem de formular aleshores és la següent: com implementem l'esperit constructivista en centres eminentment poblats per estudiants acostumats a consumir i no a construir. No ens enganyem, en termes generals la principal capacitat tecnològica de les actuals generacions d'adolescents consisteix a saber moure el dit índex per sobre d'una pantalla.

La resposta és senzilla: han de canviar la seva actitud, han de passar del consum a la creació.

Un makerspace, aula de tecnologia, és un espai equipat amb materials i eines llestos per ser utilitzats. No és un espai on crear un objecte físic al final d'una unitat d'aprenentatge, és el lloc on l'aprenentatge té lloc des del principi. On la principal avaluació de l'alumne passa a través del compromís que assoleix amb ell mateix a l'imprimir el seu ADN en allò que construeix.

En l'actualitat hi ha centres que encara no disposen d'un makerspace o aula de tecnologia. A través d'aquest projecte, es pretén dissenyar i construir un espai d'aquest tipus amb alumnes de diversificació curricular.

Els Programes de Diversificació Curricular (PDC) estan orientats a aquells alumnes de tercer i quart d'ESO que han manifestat dificultats d'aprenentatge. L'objectiu és oferir un àmbit d'aprenentatge eminentment pràctic que els hi permeti identificar les seves habilitats per tal d'apropar-se al món laboral que els envolta, afavorir l'obtenció del GESO mitjançant l'aplicació d'un programa adaptat individualment, i en el cas del Projecte que es presenta en aquest TFM, promoure l'aprenentatge de totes les etapes que formen part del projecte de disseny i creació d'un espai, en aquest cas una aula de tecnologia.

2. DEFINICIÓ DEL PROBLEMA

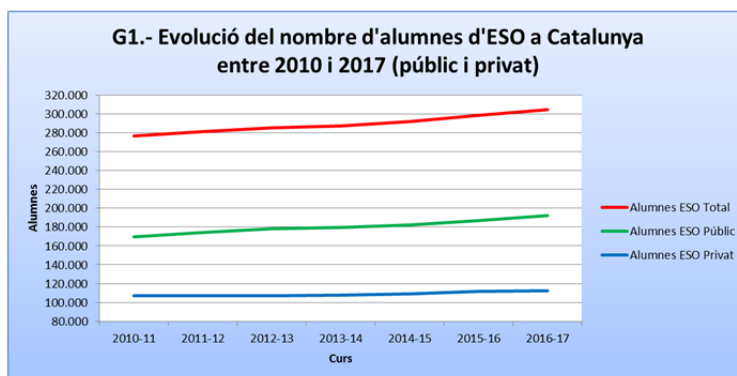
2.1. Contextualització. El fracàs escolar

En termes generals, quan analitzem un sistema funcional observem que el nombre d'inputs acostuma a ser igual al nombre d'outputs. És a dir, les variables han evolucionat en el sistema fins al límit previst i posteriorment han estat lliurades a un altre sistema.

Potser aquesta definició és molt abstracta, però quan pensem en el sistema educatiu, es podria assumir que el nombre d'estudiants que finalitzen l'ESO hauria de ser aproximadament el mateix que el nombre d'estudiants que la va començar.

Òbviament sempre hi ha influències externes que poden afectar el sistema, com per exemple els moviments d'alumnes a conseqüència de fenòmens migratoris, o a menor escala els canvis locals de residència d'alguns estudiants.

Des del 2010 fins a l'actualitat el nombre d'alumnes ha augmentat principalment als centres públics. Aquest creixement pot ser degut entre altres causes (com per exemple els efectes de l'augment de la natalitat produït a Catalunya en anys anteriors) al manteniment de la taxa d'alumnes immigrants que cada any s'incorpora al sistema públic educatiu català.

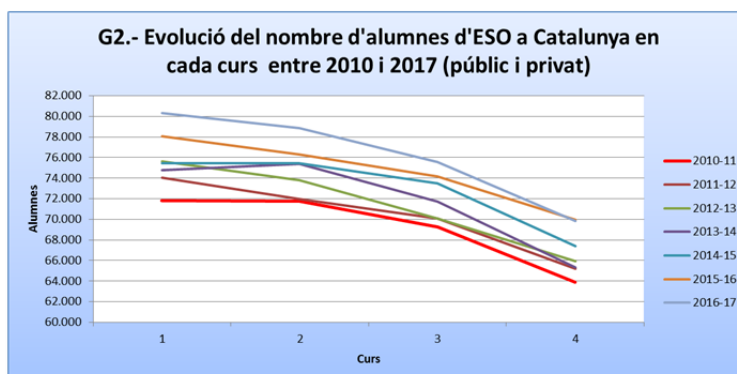


Gràfica 1. Evolució del nombre d'alumnes d'ESO a Catalunya entre 2010 i 2017

En canvi, si observem les gràfiques realitzades a partir de les dades del Departament d'Ensenyament de Catalunya avaluades entre el 2010 i el 2017, apreciem una pronunciada tendència a la baixa en relació al nombre d'estudiants d'ESO a mesura que progressen en els cursos lectius.

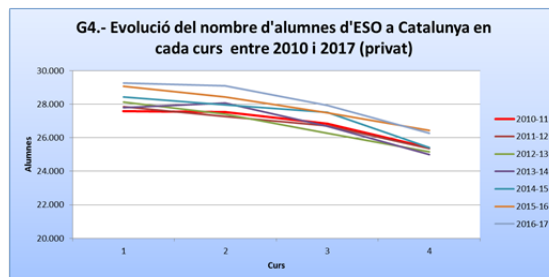
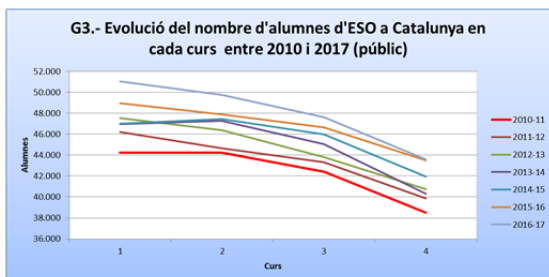
A la següent gràfica podem apreciar la tendència a la baixa de la quantitat d'alumnes per curs d'ESO a mesura que avancen de nivell. Per tal d'avaluar aquest fenomen en relació al temps, és reflecteixen a la gràfica el comportament d'aquest fenomen per separat en cada any lectiu, des del 2010 fins al 2017.

Si bé és cert que el comportament de la variable estudiada es repeteix any rere any, s'ha de ressaltar que sembla mantenir una constant de decreixement a mesura que avancen els anys, sent el 2017 l'any en què la diferència entre la quantitat d'alumnes de 1r d'ESO i de 4t d'ESO és major.



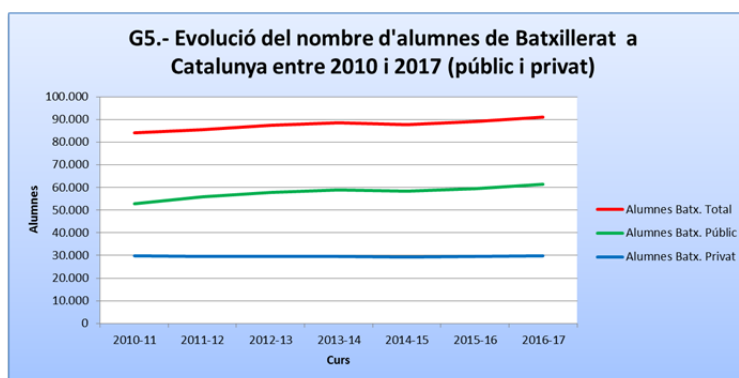
Gràfica 2. Evolució del nombre d'alumnes d'ESO per curs a Catalunya entre 2010 i 2017

A causa de la proporció d'alumnes que cursen l'ESO a l'escola pública en comparació als que estan a l'escola privada, aquesta tendència és manifesta de forma més pronunciada als centres públics (>7.000 alumnes) mentre que als centres privats la disminució entre els cursos extrems no és tan pronunciada (<3.000 alumnes).



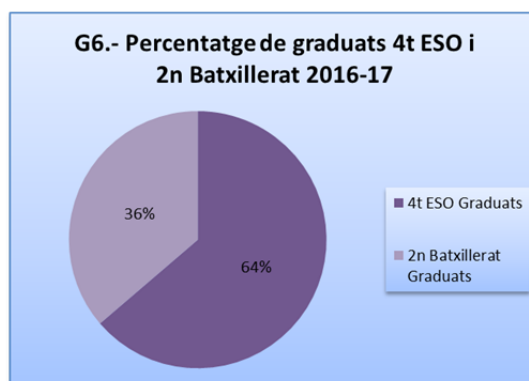
Gràfiques 3 i 4. Evolució del nombre d'alumnes d'ESO per curs a Catalunya entre 2010 i 2017 (públic i privat)

Amb tot, el nombre d'alumnes que cursen Batxillerat es manté a l'alça en els darrers anys, en part gràcies a l'augment que es produeix any rere any principalment als centres públics.



Gràfica 5. Evolució del nombre d'alumnes de Batxillerat per curs a Catalunya entre 2010 i 2017

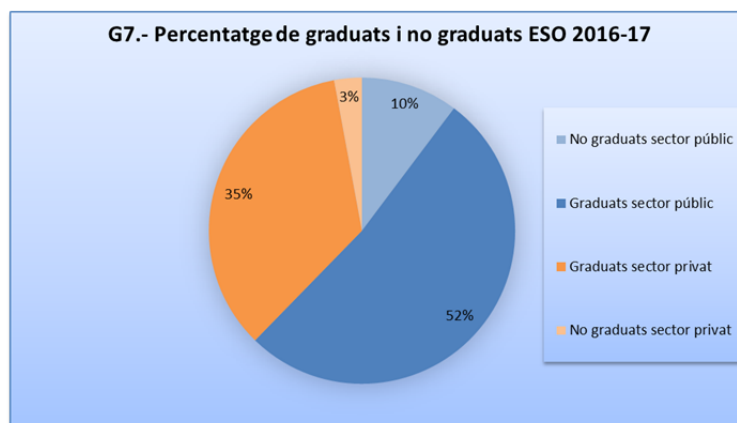
Tanmateix, resulta interessant observar que de cada tres estudiants de secundària a Catalunya, amb edats compreses entre els 12 i els 18 anys, 2 estudien ESO versus 1 que estudia Batxillerat. Dit d'una altra manera, només la meitat d'alumnes que fan l'ESO acaben fent Batxillerat, ja sigui perquè prenen altres vies formatives post obligatòries o bé perquè abandonen la formació acadèmica.



Gràfica 6. Percentatge d'alumnes d'ESO i alumnes de Batxillerat a Catalunya al curs 2016-17

Segons les dades del Departament d'Ensenyament, el 13% dels alumnes que cursen l'ESO no arriben a graduar-se. Aparentment no es tracta d'un percentatge rellevant però si considerem que es tracta d'educació obligatòria, el llistat d'alumnes que assoleixen la graduació hauria de ser del 100%, òbviament no a partir de regalar la titulació o de rebaixar el nivell d'exigència acadèmica, sinó a través d'eines inclusives d'atenció a la diversitat.

En conclusió, resulta necessari seguir desenvolupant aquestes eines per tal de vincular a la totalitat d'estudiants amb el sistema educatiu i que d'aquesta manera puguin assolir les competències pròpies i esperades de l'ensenyament secundari obligatori.



Gràfica 7. Percentatge d'alumnes d'ESO graduats i no graduats al curs 2016-17

2.2. Perfil de l'alumnat

Actualment les mesures d'atenció a la diversitat que ofereixen els centres educatius de vegades no són suficients. Existeixen alumnes, que a causa de les seves circumstàncies personals o dificultats d'aprenentatge tenen dificultats en el sistema educatiu ordinari. Aquests alumnes rebutgen el centre i tot el que implica la vida acadèmica normalitzada. Això comporta que la majoria manifestin un gran absentisme i comportament disruptiu.

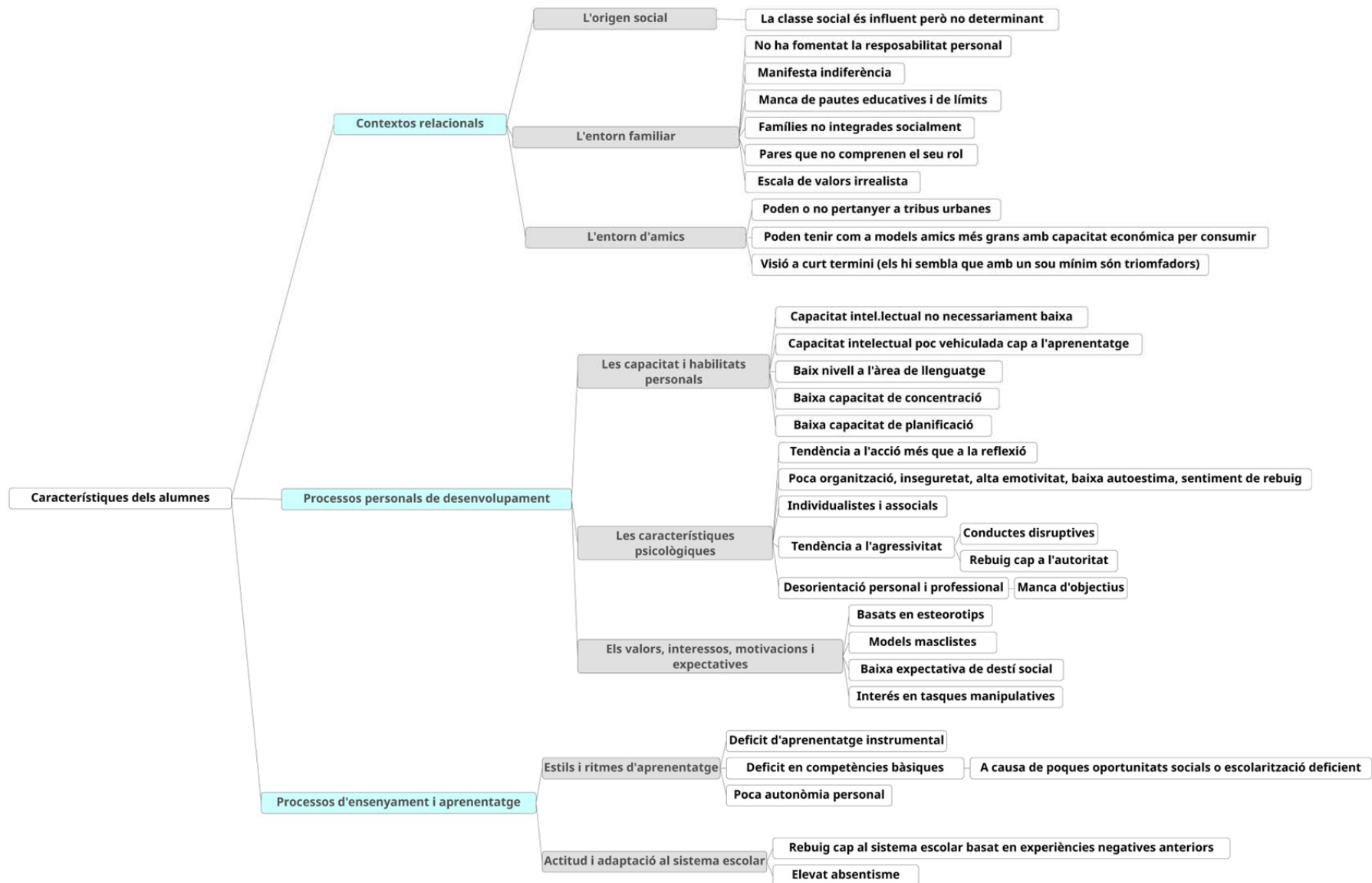
Paral·lelament, aquests alumnes tenen frustració al sentir-se discriminats, el tracte especial que reben per part de la comunitat educativa en forma de mesures d'atenció a la diversitat sovint els hi genera rebuig. Aquests alumnes no volen ser considerats discapacitats, ja que tot i les seves característiques diferenciadores respecte a la resta d'estudiants tenen capacitats i habilitats suficients per a obtenir el títol de GESO, això sí, requereixen uns instruments diferents de la resta d'estudiants.

És en aquest moment quan el centre ha de posar a disposició d'aquests alumnes la possibilitat d'assolir totes les competències associades a l'Educació secundària obligatòria a través d'un camí diferent. Els anomenats, Projectes de diversificació curricular (PDC).

La participació en aquest tipus de projectes suposa un gir de 180° en l'actitud dels alumnes: estan més motivats, milloren la seva autoestima, la discriminació que sentien anteriorment es torna positiva i la seva autopercepció canvia radicalment, de sobte se senten uns privilegiats per poder sortir del centre i participar del món real de l'empresa. Aquest sentiment de satisfacció personal impacta positivament en les seves relacions interpersonals amb la resta de companys del centre i amb les seves pròpies famílies.

Els alumnes que es vinculen a aquest tipus de projectes no necessàriament formen part de famílies desestructurades i de baixos recursos econòmics, existeixen multitud de perfils.

Per a la seva classificació s'avaluen els següents aspectes:



Imatge 1. Mapa mental de les característiques dels alumnes

3. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ PROPOSADA

3.1. Què són els projectes de diversificació curricular (PDC)?

Durant el curs 1997-98 es va presentar a Catalunya el primer PDC que permetia als alumnes que ho requerien cursar l'Educació secundària obligatòria amb un currículum més flexible respecte a l'establert amb caràcter general, pel que fa a contingut i horari.

Vint anys després, aquest tipus de Programes estan fortament arrelats al sistema educatiu català i permeten que molts joves puguin assolir els objectius i les competències bàsiques pròpies de l'educació secundària obligatòria i obtenir la titulació GESO.

Aquest tipus de programes estan destinats a alumnes que prèviament han estat atesos des del centre educatiu amb mesures d'atenció a la diversitat que no han assolit els resultats esperats.

Actualment existeixen 3 tipus de modalitats de PDC:

MODALITAT	PERFIL DE L'ALUMNE	CARACTERÍSTIQUES ORGANITZATIVES
Aula oberta	Alumnat de 3r i 4t d'ESO (2n si ha repetit algun curs) amb dificultats d'aprenentatge i baix nivell general de competències	Es realitza al centre educatiu.
Projectes singulars		Fins al 40% del temps lectiu en activitats fora del centre.
UEC (Unitat d'escolarització compartida)	Alumnat de 3r i 4t d'ESO o que tingui com a mínim 14 anys, amb inadaptació escolar i risc d'exclusió social	Es realitza mitjançant contractes i convenis amb entitats externes (ajuntaments, associacions, fundacions, etc.). Es realitza en entorns més reduïts (màxim 7 alumnes) i amb personal docent especialitzat. La relació amb el docent és més propera, el contingut s'adapta a l'alumne. Es potencien les matèries constructives.

Taula 1. Taula de modalitats de PDC

Els PDC tenen una duració d'un a dos cursos escolars depenent de les característiques de l'alumnat (si està acabant 2n però ha repetit anteriorment o començant 3r l'alumne ha de fer dos cursos, si està acabant 3r o començant 4t ha de fer un curs). Els alumnes que acceptin integrar-se en un programa d'aquestes característiques ho poden fer en qualsevol moment del curs lectiu. I en qualsevol cas es respectaran els límits d'edat d'escolarització obligatòria segons la normativa vigent.

A través dels PDC els alumnes han de treballar els àmbits lingüístic i social (llengües, ciències socials, geografia i història, educació per a la ciutadania i drets humans), el científic i tecnològic (matemàtiques, ciències de la naturalesa i tecnologia) i l'àmbit pràctic.

Tot i que els tres àmbits són d'obligada implementació, és l'àmbit pràctic el que pren major rellevància, ja que és aquest el que possibilita que els alumnes desenvolupin certes habilitats personals necessàries per al seu correcte desenvolupament. Tanmateix, és a través de l'àmbit pràctic que els alumnes s'apropen a les possibilitats formatives que estan al seu abast així com a les possibles vies existents per tal d'incorporar-se al món laboral.

Durant la realització del PDC els alumnes hauran de cursar com a mínim 3 matèries amb el grup ordinari del seu curs que hauran de ser anglès o francès, educació física i una tercera matèria comú no inclosa en algun dels àmbits propis del PDC que estigui cursant l'alumne.

La tutoria dels alumnes que desenvolupen un PDC serà totalment personalitzada i els docents que la portin a terme disposaran d'assessorament psicopedagògic. És preferent que els mateixos tutors perdurin durant la totalitat del PDC.

En relació al sistema d'avaluació, val a dir que aquest es basa principalment en la valoració continuada de l'adquisició de les competències pròpies de l'educació secundària obligatòria per part de l'alumne. Aquest sistema ofereix possibilitats de recuperació en cas que els alumnes no assolixin els resultats desitjats en algun dels àmbits o matèries ordinàries.

3.2. Perquè és important que els centres educatius disposin d'un makerspace?

Quan parlem d'una aula de tecnologia en un centre escolar tots ens imaginem una sala dotada d'eines i màquines. Equipada amb mobiliari i ordinadors. I en el millor dels casos disposa d'un estoc actualitzat de materials i consumibles que els alumnes poden utilitzar per desenvolupar els projectes constructius proposats pel docent.

Quan parlem d'un makerspace, si bé és cert que es tracta d'un espai de característiques molt similars a les d'una aula de tecnologia, hem de tenir molt present que existeix una diferència fonamental. El valor més important d'un makerspace és el seu caràcter informal, òbviament hi ha unes normes de seguretat i uns protocols d'actuació que han de ser respectats, però tanmateix s'hi ha de palpar la llibertat dels alumnes per utilitzar aquest espai com un lloc de creació i invenció, i no només un lloc on desenvolupar projectes constructius absolutament pautats que no permeten la improvisació.

En un makerspace, hi té lloc la transferència de coneixement intergeneracional entre alumnes de diferents cursos. I els projectes d'enginyeria es vinculen amb les arts i la ciència per assolir nous llindars d'innovació. Per aquest motiu són instal·lacions molt útils en centres educatius que treballen amb *Phenomenon learning* (educació per projectes temàtics interdisciplinaris), ja que fomenten les sinergies entre els diferents vessants del coneixement.



Imatge 2. Makerspace (Newnham Institute, Cambridge; Anglaterra – Imatge de Laura James publicada a Flickr el 03/08/2013 sota Llicència Creative Commons)

En l'actualitat, el món de la creació i la innovació constructiva es basa en dos pilars fonamentals: el software i el hardware. Per aquesta raó els makerspaces fan una clara aposta per projectes constructius que combinen el desenvolupament de programari específic amb funcions determinades i la construcció d'ítems que sostenen i executen aquest programari. En conseqüència hi ha dos elements que són imprescindibles en un makerspace: els microcontroladors Arduino i les impressores 3D, ja que amb aquests dos elements podem fer un ràpid prototipat dels dissenys que realitzem.

Però no ens hem de limitar a aquests dos elements, un makerspace ha de ser un espai creatiu i divertit en el qual tota màquina o instal·lació hi té lloc. Els alumnes poden crear grans projectes constructius utilitzant equips de soldadura, fusteria o similars. Tanmateix s'ha de fomentar la



utilització de materials reciclats per transmetre als alumnes la necessitat de garantir la sostenibilitat dels projectes que elaborem.

Un makerspace és una àrea d'aprenentatge autodirigit on l'alumne aprèn fent. La interacció entre els diferents alumnes en aquest espai permet crear una dinàmica d'aprenentatge col·laborativa. En aquest espai el docent té la funció de formar a l'alumnat en relació a com funcionen les eines o les màquines però sobretot té la missió de potenciar l'aprenentatge autònom de cada alumne a través de l'experimentació.

Organitzativament, la idea d'aquest tipus d'espais és que actuïn com a un eixam. És a dir, que tots els centres que disposen d'un espai d'aquestes característiques estiguin connectats per tal de facilitar als seus alumnes la transferència de coneixement entre iguals i paral·lelament motivar la mobilitat dels estudiants per tal de poder utilitzar determinats equips que no tenen al seu centre educatiu però sí que poden trobar en un centre proper.

El principal handicap dels makerspaces és que sovint, la perillositat que comporta la utilització de diferents màquines per part dels alumnes, fa que l'ús d'aquestes es redueixi a intervencions molt concretes i pautades pel docent, eliminant totalment la capacitat d'autonomia creativa de l'estudiant en pro de la seva seguretat personal. Òbviament la seguretat és primordial i és el primer dels factors que s'ha de tenir en compte quan els alumnes treballen en projectes constructius. Aleshores, a on es troba l'equilibri entre autonomia i seguretat?

La seguretat en un makerspace depèn de què l'alumne:

- Conegui i entengui a la perfecció els riscos que comporta la utilització de cadascuna de les eines, màquines i materials que trobarà al makerspace;
- Conegui totes les precaucions que ha de prendre quan treballi amb les diferents eines, màquines i materials;
- Conegui quins són els protocols específics d'utilització i manipulació de cadascuna de les eines, màquines i materials;
- Estigui degudament entrenat en la utilització de les eines i màquines-eina;
- Entengui que l'organització i la pulcritud de l'espai de treball són primordials per la seva seguretat;
- Conegui els diferents equips de protecció individual que existeixen i quan haurà d'utilitzar-los;
- Entengui la seguretat com a un sistema d'organització comunitària. És a dir, cada alumne també és responsable de la seguretat dels seus companys i companyes;
- Participi activament de les discussions sobre seguretat que el docent proposa a l'aula per tal de millorar els protocols específics del makerspace;
- Abans de començar qualsevol projecte constructiu es pregunti a si mateix: que podria anar malament? Quins riscos existeixen?
- Entengui que existeixen diferents categories d'eines i màquines-eina i que aquestes es classifiquen amb etiquetes de colors en funció de la seva perillositat. L'accés de cadascun dels alumnes a aquestes categories només el pot atorgar el docent responsable de l'espai basant-se en el grau d'assoliment per part de l'alumne tots els requisits descrits anteriorment.

I per últim, el makerspace ha de ser un espai ampli, correctament il·luminat, organitzat, dotat dels departaments necessaris per garantir que els alumnes hi treballen de forma segura i amb un aforament limitat que en qualsevol cas permeti al docent supervisar de forma no intrusiva però si efectiva, les tasques que desenvolupa l'alumnat.

Tanmateix, ha d'estar dotat d'equips de protecció individual, equip d'emergències de ràpida resposta (farmaciola, línia telefònica, punt d'accés d'aigua) i de tots aquells cartells visuals de prevenció de riscos que siguin necessaris.

Òbviament, la vulneració per part de l'alumne d'alguna de les condicions de seguretat comentades anteriorment, implica la prohibició de l'accés al makerspace fins que el responsable de l'espai ho consideri oportú.



Tal com s'ha comentat a l'inici d'aquest apartat, existeixen més similituds que diferències entre un makerspace i una aula de tecnologia convencional. L'únic necessari per convertir una aula en un makerspace és fer un canvi de paradigma. Formar adequadament als estudiants i proposar-hi reptes perquè aquests puguin aprendre de forma autònoma, col·laborativa i cooperativa. En definitiva, guiar-los pel camí de l'autoaprenentatge.

3.3. Perquè fer de la construcció d'un makerspace un PDC?

D'acord amb l'experiència cultivada en els darrers anys per centres públics de Catalunya que han desenvolupat diferents projectes de diversificació curricular, s'ha observat que l'èxit d'aquests projectes sovint depèn del percentatge de part pràctica que els alumnes desenvolupen. Com s'ha comentat anteriorment, generalment els alumnes que cursen un PDC tenen major facilitat per tasques motrius constructives, independentment de la seva naturalesa (cuina, mecànica, fusteria, etc.).

Un makerspace és l'espai en el qual l'activitat constructiva d'un centre té lloc. És un espai que ha d'existir en tots els centres, i actualment això no és així. Existeixen diversos centres concertats a Catalunya que no estan equipats amb aquestes instal·lacions.

Els principals arguments que justifiquen l'elecció d'aquesta temàtica com a centre del PDC són les següents:

- Dissenyar i construir un espai que forma part d'un centre escolar genera vincles entre l'alumne que desenvolupa el PDC i el mateix centre escolar, independentment que sigui el centre on ell estudia o no. Dit d'una altra manera, reconcilia l'alumne amb allò que anteriorment era una font de conflicte que li generava rebuig;
- En saber-se part de la construcció de les instal·lacions d'un centre escolar, l'alumne del PDC assumeix un rol actiu a la vida acadèmica i en recompensa obté una discriminació positiva per part de la resta d'alumnat i cos docent;
- Un makerspace ha de disposar d'una sèrie de característiques tècniques i instal·lacions que el converteixen en l'espai més complex de projectar d'un centre educatiu. En conseqüència, permet a les persones que participin del seu disseny aprofundir en la naturalesa de diferents disciplines tecnològiques;
- Un makerspace és un lloc on la creativitat dels alumnes té lloc. Per tant, ha de ser un lloc construït amb creativitat i basat en un estudi previ que garanteixi la seva condició d'innovador. És un espai que ha de combinar funcionalitat amb innovació estètica;
- En un makerspace s'hi desenvolupen multitud de disciplines diferents. Això permet que els alumnes del PDC que el dissenyen, posteriorment puguin aprofundir en allò que més els hi agrada. Per exemple, un alumne amb habilitats i atracció cap al món de la fusteria, podrà desenvolupar el projecte especialitzant-se en aquest sector, estudiant i planificant quines són les eines i màquines necessàries, així com quin són els protocols d'utilització i seguretat d'aquestes.

I per últim, ens trobem a l'era STEM. Qualsevol branca del coneixement ha de portar implícit l'ADN STEM. El futur de la humanitat no s'entén sense una relació sinèrgica amb la tecnologia. En conseqüència, tots els alumnes, formin part del sistema ordinari d'educació o bé de grups integrats en projectes de diversificació curricular, han d'assolir les competències bàsiques pròpies de l'àmbit científic i tècnic.



4. RESULTATS – DISSENY DEL PROJECTE

4.1. Justificació del programa

La implementació d'un PCD en el centre educatiu model bé motivada per les següents causes:

- Des de la direcció del centre s'ha detectat l'existència d'un grup d'alumnes que està acabant 2n d'ESO que estan tenint grans dificultats d'aprenentatge i integració en l'àmbit escolar, i que presenten un absentisme escolar amb una clara tendència a l'alça. Tanmateix mostren un comportament disruptiu a l'aula que està afectant negativament al bon funcionament de les sessions.
Des de principi de curs s'han dut a terme mesures d'atenció a la diversitat amb aquest grup, com per exemple tutories setmanals amb l'equip de psicopedagogia del centre, intervenció del tutor amb les famílies i adaptació del contingut i del nivell curricular de les assignatures que més els hi costen. Aquestes mesures però no estan donant el resultat desitjat i es vol evitar que quan passin a 3r d'ESO la situació empitjori. Per aquests motius, se'ls hi proposa que el curs vinent, en comptes de fer 3r d'ESO en el sistema ordinari, cursin aquest PCD;
- El centre no disposa d'una aula de tecnologia o makerspace. En conseqüència, l'assignatura de tecnologia a l'ESO s'imparteix principalment de forma teòrica, és a dir, sense pràctiques que permetin als alumnes construir físicament productes relacionats amb allò que aprenen;
- S'ha detectat que els alumnes d'ESO manifesten un gran interès per totes aquelles activitats que impliquen la construcció d'un objecte o producte tecnològic.

4.2. Breu descripció del projecte

És un projecte educatiu basat en el treball cooperatiu amb un marcat caràcter professionalitzador que permetrà que els alumnes siguin participants del procés de disseny i creació d'una aula de tecnologia per al centre escolar en el qual cursen els seus estudis.

És un projecte ideat per a empoderar a l'alumne mitjançant l'increment de la seva autoestima en sentir-se part d'un equip de treball professional amb un objectiu definit i assolible, a través del desenvolupament i creixement personal que suposa l'autoacceptació de les pròpies mancances i fortaleses i com aquestes poden complementar-se de forma positiva i productiva amb les de la resta de membres de l'equip, sota un procés de tutorització docent personal i individualitzat, adaptat a les necessitats de cada membre del grup.

4.3. Objectius

1. Dissenyar, adequar i posar en funcionament una aula de tecnologia amb alumnes de diversificació curricular.
2. Promoure l'aprenentatge de totes les etapes que formen part del projecte de disseny i creació d'una aula de tecnologia, incloent-hi totes les instal·lacions amb les que ha de contar, així com els principis d'utilització i gestió d'aquesta.
3. Afavorir l'obtenció de l'acreditació de l'ESO mitjançant l'aplicació d'un programa adaptat individualment als alumnes que en seguiment del currículum normatiu estandarditzat no ho aconseguirien.



4. Oferir un programa formatiu adaptat als alumnes que manifesten conductes disruptives a classe i/o absentisme escolar que promogui un canvi en la seva actitud i millori el seu rendiment acadèmic mitjançant l'afavoriment del treball cooperatiu i l'assoliment d'objectius realistes i amb igual nivell d'exigència de treball i compromís que a una aula ordinària.
5. Oferir un àmbit d'aprenentatge eminentment pràctic que permeti als alumnes identificar les seves habilitats per tal d'apropar-se al món laboral que els envolta.
6. Donar a conèixer als alumnes quines possibilitats formatives estan al seu abast un cop finalitzada l'ESO per tal de desenvolupar-se professionalment segons els seus interessos i habilitats.

4.4. Principis pedagògics, metodològics i de gestió d'aula

Les següents premisses metodològiques i principis pedagògics s'hauran d'abordar transversalment en tots els àmbits implicats en el desenvolupament del PDC:

- Totes les activitats que es realitzaran durant el desenvolupament del projecte s'hauran d'executar respectant les individualitats de cada alumne i adaptant el seu contingut i metodologia didàctica per tal de que el grau d'assoliment de les competències associades resulti optimitzat;
- Es potenciarà la realització de tasques en equip per tal de facilitar que els alumnes adquireixin habilitats i actituds pròpies del cooperativisme;
- Els alumnes rebran pautes i instruccions de treball molt clares i concises però dotades de certa flexibilitat que permeti adaptar-se a les seves necessitats específiques;
- Els alumnes rebran el feedback del professor amb immediatesa perquè aprenguin dels seus errors i encerts i es responsabilitzin del seu propi procés d'aprenentatge;
- L'acció tutorial serà continua i sempre tindrà en consideració el seguiment dels següents aspectes: monitorització permanent del rendiment i grau d'implicació dels alumnes, índex d'assistència, autoavaluació continua i tractament de les incidències que es puguin donar durant el curs;
- S'afavorirà que els alumnes tinguin l'oportunitat d'estar en contacte amb experiències exitoses vinculades al món laboral a través de visites reals o reunions amb treballadors d'empreses relacionades amb l'àmbit d'interès;
- L'orientació acadèmica i professional serà totalment personalitzada i adaptada a les necessitats i la realitat específica de cada alumne.

4.5. Criteris i procediments d'assignació dels alumnes

Tal com s'ha comentat anteriorment, des de la direcció del centre s'ha detectat l'existència d'un grup d'alumnes que està acabant 2n d'ESO que si segueix evolucionant tan negativament com fins ara (elevat absentisme, comportament disruptiu, manca d'integració a l'escola, comportament violent, etc.) no aconseguiran certificar l'ESO tot i que han rebut totes les mesures d'atenció a la diversitat disponibles al centre.

A aquest grup d'alumnes se'ls hi proposa que el curs vinent, en comptes de fer 3r d'ESO en el sistema ordinari, cursin aquest PDC.



4.6. Criteris organitzatius

4.6.1. Els recursos humans

Els professionals implicats en aquest projecte seran: els psicopedagogs, els professors tutors, els professors de les diferents matèries i tallers, els membres de l'equip directiu, i altres professionals: EAP, serveis socials, tècnics municipals i centres col·laboradors.

L'elecció d'aquests professors no és arbitrària, respon al fet que és el personal del centre que acostuma a dictar les polítiques d'atenció a la diversitat i en conseqüència és el més format per desenvolupar un projecte d'aquestes característiques. Aquest professorat ha de tenir les següents competències:

- Haver participat en el disseny del PDC i estar compromès amb la seva aplicació;
- Experiència en dinàmica de grups i optimització dels recursos disponibles;
- Sensibilitat educadora vocacional;
- Assertivitat, creativitat, empatia, intuïció, tolerància, implicació i compromís;
- Experiència en la pràctica activa de mesures d'atenció a la diversitat;
- Experiència i coneixement entorn a les dinàmiques de comportament dels adolescents.

Tanmateix, durant el desenvolupament del mòdul pràctic en empreses col·laboradores, els alumnes entraran en contacte amb treballadors professionals de diferents disciplines. Aquestes noves relacions educatives són molt saludables per als alumnes ja que aprenen com es fan les coses al món real. Òbviament el tutor del projecte exercirà d'interlocutor amb els responsables d'aquestes empreses per tal de garantir la qualitat del tracte que han de rebre els estudiants durant la seva estada així com per facilitar els processos d'integració i aprenentatge.

4.6.2. Els recursos materials

Per al desenvolupament del projecte serà necessari disposar dels següents espais:

- Un espai o aula adequats a dins del centre condicionats amb el mobiliari necessari (ordinadors, etc.);
- Aules i tallers específics propis dels serveis municipals relacionats amb el contingut del PDC;
- Instal·lacions específiques d'altres centres, empreses i escoles d'oficis.

Òbviament serà necessari que el centre disposi d'una sala que emplaçarà la futura aula de tecnologia que els alumnes dissenyaran i construiran.

4.7. Programació didàctica dels àmbits

Es proposa una distribució de 18 hores repartides entre l'aula ordinària i l'aula específica del projecte i 12 hores fent tasques de manipulació al centre o experiències pràctiques fora del centre.

La distribució que es proposa per a la realització d'aquest PDC està basada en el que imposa el Decret 143/2007 del currículum de l'educació secundària obligatòria (publicat al DOGC núm. 4915).

MATERIES	HORES
LLENGUA ESTRANGERA	3
CIÈNCIES SOCIALS, GEOGRAFIA I HISTÒRIA	3
EDUCACIÓ FÍSICA	2
TUTORIA	2
ÀMBIT PRÀCTIC	12
MATERIES PER ÀMBITS	8
TOTAL SEMANAL	30

Taula 2. Distribució horària

4.7.1. Àmbit lingüístic i social

Tenint en compte que les assignatures de ciències socials, geografia i història i la llengua estrangera es cursaran amb el grup ordinari, l'àmbit lingüístic i social comprendrà principalment la llengua i literatura catalana i castellana.

4.7.2. Àmbit científic i tecnològic

El projecte comprendrà les següents etapes relacionades amb el disseny i la creació d'una aula de tecnologia, les quals es vincularan de forma directa i indirecta amb el currículum normatiu del curs que els alumnes estan desenvolupant (3r ESO):

- Elaboració de la memòria tècnica del projecte del disseny i construcció de l'aula;
- Elaboració dels plànols de l'aula;
- Elaboració del pressupost, disseny i construcció de les instal·lacions i de l'adaptació constructiva de l'aula;
- Elaboració del pressupost, disseny i construcció d'elements de mobiliari de l'aula (banc de treball, etc.);
- Elaboració de l'inventari i pressupost de l'equipament de l'aula (eines, màquines, materials, consumibles, ordinadors i mobiliari);
- Elaboració de la normativa de seguretat de l'usuari de l'aula;
- Elaboració del pla de manteniment i gestió de l'aula.

4.7.3. Àmbit pràctic

L'àmbit pràctic compren totes aquelles hores que els alumnes passen en empreses especialitzades (fusteria, taller mecànic i lampisteria) amb la finalitat d'entrar en contacte amb el món empresarial real i desenvolupar les seves habilitats personals alhora que reben una formació totalment pràctica. La idea és que tots els alumnes que formen part del projecte puguin passar per les diferents empreses col·laboradores i així rebin una formació més variada, que posteriorment els hi servirà per identificar cap a quin sector professional senten un major interès.

4.7.4. Distribució horària del treball per a cada àmbit i matèria

	DILLUNS	DIMARTS	DIMECRES	DIJOUS	DIVENDRES
08:00-09:00	EDUCACIÓ FÍSICA	TUTORIA	EDUCACIÓ FÍSICA	LLENGUA ESTRANGERA	ÀMBIT PRÀCTIC
09:00-10:00	LLENGUA ESTRANGERA	CIÈNCIES SOCIALS, GEOGRAFIA I HISTÒRIA	LLENGUA ESTRANGERA	CIÈNCIES SOCIALS, GEOGRAFIA I HISTÒRIA	ÀMBIT PRÀCTIC
10:00-10:30	ESBARJO				
10:30-11:30	ÀMBIT LINGÜÍSTIC I SOCIAL	ÀMBIT LINGÜÍSTIC I SOCIAL	ÀMBIT LINGÜÍSTIC I SOCIAL	ÀMBIT LINGÜÍSTIC I SOCIAL	ÀMBIT PRÀCTIC
11:30-12:30	ÀMBIT CIENTÍFIC I TECNOLÒGIC	ÀMBIT CIENTÍFIC I TECNOLÒGIC	ÀMBIT CIENTÍFIC I TECNOLÒGIC	ÀMBIT CIENTÍFIC I TECNOLÒGIC	ÀMBIT PRÀCTIC
12:30-13:30	ÀMBIT PRÀCTIC	ÀMBIT PRÀCTIC	CIÈNCIES SOCIALS, GEOGRAFIA I HISTÒRIA	TUTORIA	ÀMBIT PRÀCTIC
13:30-15:00	DINAR				
15:00-16:00	ÀMBIT PRÀCTIC		ÀMBIT PRÀCTIC		ÀMBIT PRÀCTIC
16:00-17:00	ÀMBIT PRÀCTIC		ÀMBIT PRÀCTIC		

Taula 3. Horari de classes

4.8. Organització de l'acció tutorial i de l'orientació

El Pla d'acció tutorial és fonamental, i requereix d'una gran adaptabilitat per part del professorat implicat per tal que sigui continu i efectiu.

Ha d'haver-hi un tutor de referència que es mantindrà durant el total desenvolupament del projecte. És la persona de referència. És l'encarregat de resoldre qualsevol conflicte i d'atendre totes les necessitats dels alumnes.

Les tasques pròpies del tutor són les següents:

- Controlar i coordinar tot el professorat implicat en el Projecte;
- Participar activament en la resolució de totes les incidències que es donin durant el desenvolupament del Projecte;
- Monitoritzar l'evolució dels alumnes mitjançant la realització d'entrevistes freqüents;
- Monitoritzar la situació familiar dels alumnes mitjançant la realització d'entrevistes freqüents;
- Realitzar la valoració diària de la participació, de l'actitud i del comportament dels alumnes i donar-los feedback immediat. És molt important que el feedback a l'alumne sigui immediat per garantir que aquest sigui plenament conscient del seu coneixement sobre la matèria i en quins aspectes ha de millorar. Aquesta retroacció es realitzarà sempre potenciant el reforç positiu com a eina de transformació i millora continua;
- Afavorir el treball continu de les competències bàsiques amb els alumnes: saber escoltar, saber fer, saber estar, saber adaptar-se a les diferents situacions o imprevistos, acceptar responsabilitats i respectar els acords que es prenen;
- Seguir i prevenir les conductes de risc;
- Oferir una orientació escolar i professional adequada a les necessitats i habilitats de cada alumne de forma individualitzada.

4.9. Sistemes i criteris d'avaluació

El projecte s'ha d'avaluar de forma global tenint en compte els objectius formatius conceptuals, actitudinals i procedimentals.

Resulta fonamental avaluar la diferència de competències de les que disposa l'alumne entre l'etapa inicial i l'etapa final del projecte. De tal manera que pugui observar-se si l'evolució seguida per l'estudiant és l'esperada. Per això totes les eines d'avaluació contemplen la mesura d'assoliment de les competències per part de l'alumnat.

Concretament, per a l'avaluació de l'alumnat s'utilitzaran les següents eines:

EINA D'AVALUACIÓ	PERCENTATGE DE REPRESENTACIÓ A L'AVALUACIÓ FINAL
Graelles de progrés diari	20%
Graelles de progrés setmanal i mensual	30%
Avaluació específica de les activitats	10%
Controls escrits de les unitats didàctiques	10%
Exposicions orals	10%
Sessions de debat	10%
Autoavaluació	5%
Coavaluació	5%

Taula 4. Eines d'avaluació del PDC

La rúbrica d'avaluació del progrés diari de l'alumnat contempla els següents indicadors:

RÚBRICA D'AVALUACIÓ DEL PROGRÉS DIARI DE L'ALUMNAT					
INDICADORS DELS CRITERIS D'AVALUACIÓ		VALORACIÓ DELS INDICADORS (Sent 1 no assolit i 4 totalment assolit)			
		1	2	3	4
Progrés diari	L'alumne assisteix, és puntual i respecta els horaris interns de planificació de la sessió				
	L'alumne tracta amb respecte als seus companys i al docent				
	L'alumne mostra interès en el plantejament de la sessió				
	L'alumne participa activament durant la sessió				
	L'alumne assolix els objectius plantejats a la sessió				
	L'alumne obté el resultat de l'activitat plantejada a la sessió				
	L'alumne treballa adequadament sol (és autònom)				
	L'alumne treballa adequadament en equip (és cooperatiu i col·laboratiu)				

Taula 5. Rúbrica d'avaluació del progrés diari

La rúbrica d'avaluació del progrés setmanal i mensual contempla els següents indicadors:

RÚBRICA D'AVALUACIÓ DEL PROGRÉS SETMANAL I MENSUAL DE L'ALUMNAT					
INDICADORS DELS CRITERIS D'AVALUACIÓ		VALORACIÓ DELS INDICADORS (Sent 1 no assolit i 4 totalment assolit)			
		1	2	3	4
Progrés setmanal i mensual	L'alumne té confiança en les seves pròpies capacitats i habilitats (autoconcepte, autoestima)				
	L'alumne mostra més autonomia				
	L'alumne ha desenvolupat noves habilitats socials o ha millorat les existents i això li permet relacionar-se amb els seus companys i amb els docents d'una forma més respectuosa i empàtica				
	L'alumne sap gestionar adequadament les situacions conflictives amb altres alumnes i/o docents				
	L'alumne ha millorat l'assistència, la puntualitat i el concepte de distribució horària de les sessions				
	L'alumne ha millorat el seu interès, proactivitat, i assoliment d'objectius i resultats a les activitats i sessions proposades				
	L'alumne demostra que ha adquirit els conceptes i coneixements proposats pel docent				
	L'alumne demostra que ha adquirit les competències previstes				
	L'alumne ha millorat la seva capacitat d'expressió (verbal i no verbal)				
	L'alumne ha millorat la seva integració al centre escolar i a la vida de la comunitat educativa				
	L'alumne mostra una millora en la capacitat de planificació del seu futur a curt, mitjà i llarg termini				

Taula 6. Rúbrica d'avaluació del progrés setmanal i mensual

En un projecte d'aquestes característiques resulta de vital importància que els alumnes aprenguin a identificar les seves fortaleces i habilitats i que tanmateix treballin contínuament per millorar les seves debilitats. Per aquesta raó, el sistema d'avaluació compta amb l'autoavaluació i la coavaluació com a eines fonamentals perquè l'alumnat assoleixi capacitats personals orientades a l'acceptació amb resiliència dels propis errors i desenvolupi l'assertivitat necessària per a avaluar el treball realitzat pels companys de forma constructiva.

Paral·lelament, aquesta part de l'avaluació ens permetrà conèixer millor a l'alumnat.

L'autoavaluació i la coavaluació de l'alumnat contempla els següents indicadors:

RÚBRICA D'AUTOAVALUACIÓ I COAVALUACIÓ DE L'ALUMNAT						
INDICADORS DELS CRITERIS D'AVALUACIÓ		VALORACIÓ DELS INDICADORS (Sent 1 no assolit i 4 totalment assolit)				
		1	2	3	4	Comentaris
Autoavaluació	Tinc confiança en mi mateix i en les meves habilitats					
	Em sento respectat pels meus companys					
	Respecto als meus companys					
	Tinc autocontrol i autogestiono adequadament les meves reaccions					
	M'he sentit bé treballant sol (per a activitats individuals)					
	M'he sentit bé treballant en grup (per a activitats grupals)					
	He entès quin era l'objectiu de l'activitat i quin era el resultat que havia d'obtenir					
	Estic satisfet amb el resultat que he obtingut de l'activitat					
Coavaluació	Quina és la puntuació que em mereixo en aquesta activitat					
	El meu company ha seguit les pautes proposades pel docent en la realització de l'activitat					
	El meu company ha obtingut el resultat desitjat en la realització de l'activitat					
	El meu company està satisfet amb el resultat obtingut en la realització de l'activitat					
	El meu company treballa bé sol (per a activitats individuals)					
	El meu company treballa bé en grup (per a activitats grupals)					
	Quina és la puntuació que es mereix el meu company en aquesta activitat					

Taula 7. Rúbrica d'autoavaluació i coavaluació

4.10. Seguiment dels itineraris posteriors de l'alumnat

S'ha de potenciar que durant el desenvolupament del projecte l'alumne identifiqui les seves habilitats així com cap a quin camp professional sent una major atracció o curiositat i motivar-lo perquè ingressi en el mateix, a l'hora que es treballen la seva actitud personal envers l'automotivació i l'autoregulació per tal d'assegurar experiències d'integració social exitoses.

En aquest sentit, l'àmbit pràctic del Projecte hi juga un paper molt important. Ja que més enllà del saber procedimental específic que els alumnes adquireixen, hi ha un saber actitudinal que resulta totalment necessari per tal de millorar la integració dels estudiants en la formació postobligatòria o bé a l'ingrés en el món laboral.

4.11. Macroprogramació anual del PDC

ADAPTACIÓ DEL CONTINGUT CURRICULAR AL PDC "AULA DE TECNOLOGIA" - 3R ESO					
ORDRE	BLOC CURRICULAR 3r ESO	ORDRE	ADAPTACIÓ CURRICULAR PDC 3r ESO	CONTINGUTS CLAU	COMPETÈNCIES
1	El procés tecnològic (CC17, CC19, CC24, CC25)	1	Projecte de disseny i construcció d'un makerspace	CC17, CC19, CC24, CC25	7,8,9,11
	Planificació completa del procés tecnològic		Que és un makerspace? En que consistirà el projecte?		
	Càlcul de costos mitjançant fulls de càlcul		Planificació del disseny d'un makerspace		
	Disseny de proves per avaluar el producte tecnològic realitzat		Planificació del procés constructiu d'un makerspace		
	Pla de comercialització del producte tecnològic realitzat		Elaboració del pressupost de construcció de l'aula		
	Valoració de la sostenibilitat del producte tecnològic realitzat		Elaboració del pressupost de l'equipament de l'aula		
	Presentació final del projecte fent ús d'eines multimèdia i programari específic: simuladors, material interactiu, programari de disseny assistit per ordinador (DAO)		Elaboració de l'avantprojecte. Etapa de disseny		
			Elaboració de l'avantprojecte. Etapa de construcció		
2	Estructures (CC17, CC24, CC25)	2	Instal·lacions de l'aula de tecnologia	CC17, CC19, CC20, CC22	7,8,9,11
	Funció i característiques d'una estructura		Preparació de l'espai		
	Tipus d'estructures		Revisió i disseny de la instal·lació elèctrica		
	Tipus d'esforços resistents		Revisió i disseny del sistema d'il·luminació (estalvi energètic - sostenibilitat)		
	Elements i esforços estructurals d'objectes quotidians i construccions simples		Construcció de la instal·lació elèctrica		
	Anàlisi d'esforços i estabilitat d'estructures mitjançant aplicacions digitals		Construcció del sistema d'il·luminació		
	Disseny, construcció i avaluació d'estructures simples	3	Adequació de l'aula de tecnologia	CC19, CC20	7,8,9,11
3	Màquines i mecanismes (CC17, CC18, CC19, CC20, CC21)		Preparació de les superfícies		
	Anàlisi d'objectes quotidians i construccions simples		Accés i finestres		
	Màquines tèrmiques. Ús de combustibles tradicionals i alternatius i el seu impacte en el medi		Revisió i disseny de la instal·lació de suministre d'aigua		
	Mecanismes per a la transmissió i transformació del moviment i la seva funció en diferents màquines		Construcció de la instal·lació de suministre d'aigua (estalvi d'aigua - sostenibilitat)		
	Anàlisi de mecanismes mitjançant aplicacions digitals	4	L'escola com a estructura	CC17, CC24, CC25	7,8,9,11
	Disseny, desenvolupament i avaluació de projectes amb mecanismes i associacions de mecanismes		Estudi i caracterització de les estructures existents de l'edifici de l'escola		
4	Les comunicacions (CC17, CC20, CC25)		Tipus d'estructures i tipus d'unions existents		
	Comunicacions amb fil i sense: telefonia, ràdio, televisió, ordinadors i sistemes de posicionament global		Disseny d'un banc de treball		
	Comunicacions analògiques i digitals		Disseny d'un sistema de classificació d'eines		
	Xarxes de comunicació de dades: tipologia i protocols		Construcció d'un banc de treball		
	L'electrònica i l'evolució de les comunicacions		Construcció d'un sistema per classificar les eines		
5	Programació d'aplicacions (CC24, CC25)	5	Sistemes mòbils basats en mecanismes	CC17, CC18, CC19, CC20, CC21	7,8,9,11
	Constants i variables		Anàlisi dels mecanismes quotidians		
	Els operadors: aritmètics, lògics, d'assignació i de comparació		Disseny d'un sistema mòbil per emmagatzemar les motxilles al sostre		
	Funcions		Construcció d'un sistema mòbil per emmagatzemar les motxilles al sostre		
	Estructura condicional		Disseny d'una mampara mòbil per dividir els espais a l'aula		
	Estructures de repetició		Construcció d'una mampara mòbil per dividir els espais a l'aula		
	Tècniques de depuració de programes				
	Realització de programes simples aplicant estructures de programació senzilles				

Taula 8. Adaptació dels blocs curriculars al PDC



COMPETÈNCIES DE L'ÀMBIT	
CODI	DEFINICIÓ
7	Utilitzar objectes tecnològics de la vida quotidiana amb el coneixement bàsic del seu funcionament, manteniment i accions a fer per minimitzar els riscos en la manipulació i en l'impacte mediambiental.
8	Analitzar sistemes tecnològics d'abast industrial, avaluar-ne els avantatges personals i socials, així com l'impacte en la salubritat i el medi ambient.
9	Dissenyar i construir objectes tecnològics senzills que resolguin un problema i avaluar-ne la idoneïtat del resultat.
11	Adoptar mesures amb criteris científics que evitin o minimitzin els impactes mediambientals derivats de la intervenció humana.

Taula 9. Competències de l'àmbit

OBJECTIUS DIDÀCTICS ASSOCIATS A LES COMPETÈNCIES	
COMPETÈNCIES	OBJECTIUS
7	Utilitzar amb seguretat aparells tecnològics, fer-ne el manteniment proposat pel fabricant, aplicar les accions per minimitzar l'impacte mediambiental i relacionar els components de l'aparell amb la seva funció, utilitzant una terminologia tècnica.
8	Identificar la transformació que té lloc en un sistema tecnològic a través de l'observació, així com les millores de la qualitat de vida que aporta i els efectes mediambientals que provoca. Utilitzar l'esquematització i la simbologia tècnica.
9	Generar dissenys creatius i plasmar-los amb dibuixos tècnics a mà alçada degudament acotats. Construir el prototip del disseny i argumentar millores en la seva construcció d'acord amb les deficiències observades i/o materials utilitzats.
11	Relacionar el consum d'un recurs natural amb les seves limitacions i els impactes que causa en els ecosistemes, i aplicar amb criteri mesures per minimitzar-los.

Taula 10. Objectius didàctics associats a les competències

CONTINGUTS CLAU	
CODI	DEFINICIÓ
CC17	Objectes tecnològics de la vida quotidiana.
CC18	Mecanismes tecnològics de transmissió i transformació del moviment.
CC19	Manteniment tecnològic. Seguretat, eficiència i sostenibilitat.
CC20	Objectes tecnològics de base mecànica, elèctrica, electrònica i pneumàtica.
CC21	Sistemes tecnològics industrials. Màquines simples i complexes.
CC22	Corrent elèctric i efectes. Generació d'electricitat.
CC24	Disseny i construcció d'objectes tecnològics.
CC25	Aparells i sistemes d'informació i comunicació

Taula 11. Continguts clau

CALENDARI ESCOLAR PDC "AULA DE TECNOLOGIA" - 3R ESO						
SETEMBRE 2018						
DI	Dm	Dx	Dj	Dv	Ds	Dg
					1	2
					8	9
				14	15	16
	18. PP		20. PD1		22	23
	25. PD2		27. PD3		29	30

OCTUBRE 2018						
DI	Dm	Dx	Dj	Dv	Ds	Dg
	2. PD4		4. PD5		6	7
	9. PD6		11. SV1	12	13	14
	16. PD7		18. PD8		20	21
	23. PD9		25. PD10		27	28
	30. PD11					

NOVEMBRE 2018						
DI	Dm	Dx	Dj	Dv	Ds	Dg
			1		3	4
	6. PN1		8. IA1		10	11
	13. IA2		15. IA3		17	18
	20. IA4		22. SV2		24	25
	27. IA5		29. IA6			
DESEMBRE 2018						
DI	Dm	Dx	Dj	Dv	Ds	Dg
					1	2
	4. IA7		6		8	9
	11. IA8		13. IA9		15	16
	18. IA10		20. NADAL		22	23
24	25	26	27	28	29	30
FEBRER 2019						
DI	Dm	Dx	Dj	Dv	Ds	Dg
					2	3
	5. SV3		7. AA7		9	10
	12. PISA		14. PISA		16	17
	19. AA8		21. AA9		23	24
	26. AA10		28. PN3			
MARÇ 2019						
DI	Dm	Dx	Dj	Dv	Ds	Dg
					2	3
	5. EE1		7. SV4		9	10
	12. EE2		14. EE3		16	17
	19. EE4		21. EE5		23	24
25	26	27	28	29	30	31
ABRIL 2019						
DI	Dm	Dx	Dj	Dv	Ds	Dg
1	2		4. SEE6		6	7
	9. EE7		11. EE8		13	14
	16. EE9		18. EE10		20	21
	23. SANT JORDI		25. EE11		27	28
29	30					
MAIG 2019						
DI	Dm	Dx	Dj	Dv	Ds	Dg
		1	2. PN4		4	5
	7. SM1		9. SM2		11	12
	14. SM3		16. SM4		18	19
	21. SM5		23. SM6		25	26
	28. SM7		30. SV5			
JUNY 2019						
DI	Dm	Dx	Dj	Dv	Ds	Dg
					1	2
	4. SM8		6. SM9		8	9
	11. SM10		13. SM11		15	16
	18. PN5		20. CP	21	22	23
					29	30

LLEGENDA DEL CALENDARI ESCOLAR	
	Inici de les classes
	Fi de les classes
	Vacances, festius i 2 dies de lliure elecció
	Dinàmiques escolars
	Àmbit científic i tecnològic (Tecnologia) 11:30h-12:30h

DISTRIBUCIÓ DE LES SESSIONS DE TECNOLOGIA	
SESSIONS	CONTINGUT
1	Presentació del Projecte
13	1. Projecte de disseny i construcció d'un makerspace (PD) + 1 Sortida + 1 Prova d'avaluació
13	2. Instal·lacions de l'aula de tecnologia (IA) + 1 Sortida + 1 Prova d'avaluació
12	3. Adequació de l'aula de tecnologia (AA) + 1 Sortida + 1 Prova d'avaluació
13	4. L'escola com a estructura (EE) + 1 Sortida + 1 Prova d'avaluació
13	5. Sistemes mòbils basats en mecanismes (SM) + 1 Sortida + 1 Prova d'avaluació
1	Clausura del Projecte (CP)
66	TOTAL

Taula 12. Calendari escolar del PDC per al curs 2018-19

DISTRIBUCIÓ DE LES SESSIONS PDC "AULA DE TECNOLOGIA" - 3R ESO			
BLOC	DATA	SESSIÓ	CONTINGUT
PP1	18/09/2018	1	Presentació del Projecte
1.- Projecte de disseny i construcció d'un makerspace			
PD1	20/09/2018	2	Què és un makerspace?
PD2	25/09/2018	3	Disseny de l'espai
PD3	27/09/2018	4	Mobiliari necessari
PD4	02/10/2018	5	Equips necessaris
PD5	04/10/2018	6	Eines necessàries
PD6	09/10/2018	7	Màquines necessàries
SV1	11/10/2018	8	Visita FABLAB Terrassa
PD7	16/10/2018	9	Pressupost de l'espai
PD8	18/10/2018	10	Pressupost de l'equipament 1/2
PD9	23/10/2018	11	Pressupost de l'equipament 2/2
PD10	25/10/2018	12	Normativa d'ús
PD11	30/10/2018	13	Normativa de seguretat
PN1	06/11/2018	14	Entrega memòria escrita de l'avantprojecte
2.- Instal·lacions de l'aula de tecnologia			
IA1	08/11/2018	15	Neteja de l'espai
IA2	13/11/2018	16	Revisió de la instal·lació elèctrica
IA3	15/11/2018	17	Disseny de la instal·lació elèctrica i del sistema d'il·luminació 1/2
IA4	20/11/2018	18	Disseny de la instal·lació elèctrica i del sistema d'il·luminació 2/2
SV2	22/11/2018	19	Visita al MNACTEC (Exposició Engeia)
IA5	27/11/2018	20	Construcció de la instal·lació elèctrica 1/5
IA6	29/11/2018	21	Construcció de la instal·lació elèctrica 2/5
IA7	04/12/2018	22	Construcció de la instal·lació elèctrica 3/5
IA8	11/12/2018	23	Construcció de la instal·lació elèctrica 4/5
IA9	13/12/2018	24	Construcció de la instal·lació elèctrica 5/5
IA10	18/12/2018	25	Construcció del sistema d'il·luminació 1/2
IA11	08/01/2019	26	Construcció del sistema d'il·luminació 2/2
PN2	10/01/2019	27	Test prova de funcionament de les instal·lacions
3.- Adequació de l'aula de tecnologia			
AA1	15/01/2019	28	Revisió de la instal·lació de subministrament d'aigua
AA2	17/01/2019	29	Disseny de la instal·lació de subministrament d'aigua
AA3	22/01/2019	30	Adaptació constructiva instal·lació d'aigua 1/4
AA4	24/01/2019	31	Adaptació constructiva instal·lació d'aigua 2/4
AA5	29/01/2019	32	Adaptació constructiva instal·lació d'aigua 3/4
AA6	31/01/2019	33	Adaptació constructiva instal·lació d'aigua 4/4
SV3	05/02/2019	34	Visita ETAP Sant Joan Despi
AA7	07/02/2019	35	Sanejament i pintat del sostre
AA8	19/02/2019	36	Sanejament i pintat de les parets 1/2
AA9	21/02/2019	37	Sanejament i pintat de les parets 2/2
AA10	26/02/2019	38	Sanejament i pintat del terra
PN3	28/02/2019	39	Autoavaluació dels resultats obtinguts
4.- L'escola com a estructura			
EE1	05/03/2019	40	Anàlisi i caracterització d'estructures properes
SV4	07/03/2019	41	Visita al Parc d'atraccions del Tibidabo (estructures)
EE2	12/03/2019	42	Disseny d'un banc de treball o d'un sistema per classificar les eines 1/2
EE3	14/03/2019	43	Disseny d'un banc de treball o d'un sistema per classificar les eines 2/2
EE4	19/03/2019	44	Construcció d'un banc de treball o d'un sistema per classificar les eines 1/8
EE5	21/03/2019	45	Construcció d'un banc de treball o d'un sistema per classificar les eines 2/8
EE6	04/04/2019	46	Construcció d'un banc de treball o d'un sistema per classificar les eines 3/8
EE7	09/04/2019	47	Construcció d'un banc de treball o d'un sistema per classificar les eines 4/8
EE8	11/04/2019	48	Construcció d'un banc de treball o d'un sistema per classificar les eines 5/8
EE9	16/04/2019	49	Construcció d'un banc de treball o d'un sistema per classificar les eines 6/8
EE10	18/04/2019	50	Construcció d'un banc de treball o d'un sistema per classificar les eines 7/8
EE11	25/04/2019	51	Construcció d'un banc de treball o d'un sistema per classificar les eines 8/8
PN4	02/05/2019	52	Autoavaluació dels resultats obtinguts
5.- Sistemes mòbils basats en mecanismes			
SM1	07/05/2019	53	Anàlisi i caracterització dels mecanismes quotidians
SM2	09/05/2019	54	Disseny d'un sistema mòbil per guardar les motxilles al sostre 1/2
SM3	14/05/2019	55	Disseny d'un sistema mòbil per guardar les motxilles al sostre 2/2
SM4	16/05/2019	56	Construcció d'un sistema mòbil per guardar les motxilles al sostre 1/4
SM5	21/05/2019	57	Construcció d'un sistema mòbil per guardar les motxilles al sostre 2/4
SM6	23/05/2019	58	Construcció d'un sistema mòbil per guardar les motxilles al sostre 3/4
SM7	28/05/2019	59	Construcció d'un sistema mòbil per guardar les motxilles al sostre 4/4
SV5	30/05/2019	60	Visita parc rural
SM8	04/06/2019	61	Disseny d'una mampara mòbil per dividir l'aula
SM9	06/06/2019	62	Construcció d'una mampara mòbil per dividir l'aula 1/3
SM10	11/06/2019	63	Construcció d'una mampara mòbil per dividir l'aula 2/3
SM11	13/06/2019	64	Construcció d'una mampara mòbil per dividir l'aula 3/3
PN5	18/06/2019	65	Autoavaluació dels resultats obtinguts
CP1	20/06/2019	66	Clausura del Projecte

Taula 13. Distribució de les sessions del PDC per al curs 2018-19

4.12. Contingut, objectius formatius i resultats de les sessions

Codi sessió	Data	Número sessió	Títol de la sessió
Continguts de la sessió		Definició dels continguts de la sessió	
Objectius formatius		Definició dels objectius formatius quantificables que l'alumne ha d'assolir	
Resultats de l'activitat		Producte que resulta de la sessió	

4.12.1. Projecte de disseny i construcció d'un makerspace

IN1	18/09/2018	S1	Dinàmica de presentació del Projecte
Continguts de la sessió		Presentació del coordinador del projecte, tutor i docent. Dinàmica de presentació dels alumnes. Presentació del projecte (objectius, contingut, sistema d'avaluació i certificació, convenis de pràctiques amb empreses, distribució de les sessions i horaris acadèmics). Elaboració de l'enquesta de la situació basal dels alumnes.	

PD1	20/09/2018	S2	Què és un makerspace?
Objectius formatius		En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de: Descriure que és un makerspace i confeccionar un llistat de les seves principals característiques i funcionalitats.	
Resultats de l'activitat		Redacció sobre que és un makerspace i perquè serveix.	

PD2	25/09/2018	S3	Disseny de l'espai
Objectius formatius		En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de: Dibuixar un plànol a mà alçada de l'espai makerspace en el qual constin totes les àrees funcionals necessàries.	
Resultats de l'activitat		Plànols del makerspace utilitzant les vistes i les acotacions estandarditzades.	

PD3	27/09/2018	S4	Mobiliari necessari
Objectius formatius		En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de: Confeccionar un llistat de tots els elements de mobiliari necessaris en un makerspace (bancs de treball, penjadors, cadires, armaris, estanteries, etc.).	
Resultats de l'activitat		Llistat de mobiliari necessari per al makerspace.	

PD4	02/10/2018	S5	Equips necessaris
Objectius formatius		En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de: Confeccionar un llistat de tots els equips necessaris en un makerspace (projector, pissarra intel·ligent, ordinadors, etc.).	
Resultats de l'activitat		Llistat dels equips necessaris per al makerspace.	

PD5	04/10/2018	S6	Eines necessàries
Objectius formatius		En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de: Confeccionar un llistat de totes les eines necessàries en un makerspace (eines manuals, eines elèctriques, aspectes de classificació d'eines, criteris d'organització d'eines, etc.).	
Resultats de l'activitat		Llistat d'eines necessàries per al makerspace.	

PD6	09/10/2018	S7	Màquines necessàries
Objectius formatius		En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de: Confeccionar un llistat de totes les màquines-eina necessàries en un makerspace (trepan, impressora 3D, etc.).	
Resultats de l'activitat		Llistat de màquines necessàries per al makerspace.	

SV1	11/10/2018	S8	Visita FABLAB Terrassa
Continguts de la sessió		Durant la visita els alumnes coneixeran de primera mà un makerspace. La qualitat de les instal·lacions que es visitaran serviran com a model de referència per a la consecució del disseny i construcció del makerspace del projecte. Es posarà especial èmfasi en el sistema de gestió del FABLAB així com en el seu organigrama de funcionament.	

PD7	16/10/2018	S9	Pressupost de l'espai
Objectius formatius		En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de: Confeccionar un llistat de totes les partides implicades en l'elaboració d'un pressupost i quantificar econòmicament tots i cadascun dels conceptes associats a l'adaptació d'un espai (instal·lació elèctrica, instal·lació de subministrament d'aigua, preparació de superfícies, etc.) basant-se en una recerca de costos el més realista possible.	
Resultats de l'activitat		Taula excel amb el pressupost de l'adaptació de l'espai.	

PD8	18/10/2018	S10	Pressupost de l'equipament (2 sessions)
PD9	23/10/2018	S11	
Objectius formatius		En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de: Confeccionar un pressupost que contempli els costos de les següents partides: eines, màquines, mobiliari, equips i senyalització.	
Resultats de l'activitat		Taula excel amb el pressupost de l'equipament de l'espai.	



PD10	25/10/2018	S12	Normativa d'ús
Objectius formatius	En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de: Elaborar les normes d'ús de l'espai tenint en compte tots els paràmetres organitzatius necessaris (responsable de l'espai, aforament màxim, distribució de tasques de responsabilitat, òrgans de gestió, etc.).		
Resultats de l'activitat	Redacció de les normes d'ús del makerspace.		

PD11	30/10/2018	S13	Normativa de seguretat
Objectius formatius	En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de: Elaborar les normes de seguretat generals de l'espai així com la normativa específica de cadascuna de les eines i màquines que hi ha per tal de garantir la seguretat física dels usuaris i prevenir accidents associats a l'ús negligent dels equips.		
Resultats de l'activitat	Redacció de les normes de seguretat del makerspace.		

PN1	06/11/2018	S14	Entrega memòria escrita de l'avantprojecte
Continguts de la sessió	Els alumnes hauran d'entregar un informe preliminar del Projecte que contempli com a mínim els següents apartats: Introducció, definició i disseny conceptual de la instal·lació i relació dels equipaments i pressupostos per a la construcció/adaptació de l'espai i per a la dotació d'equips, eines, màquines i consumibles.		

4.12.2. Instal·lacions de l'aula de tecnologia

IA1	08/11/2018	S15	Neteja de l'espai
Objectius formatius	En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de: Ordenar l'espai que es destinarà a la construcció del makerspace i seleccionar tots aquells elements que poden ser utilitzats posteriorment durant la construcció i gestionar adequadament tots aquells materials que poden ser reciclats seguint criteris de sostenibilitat ambiental.		
Resultats de l'activitat	L'espai del futur makerspace ordenat i llest per començar l'adaptació constructiva.		

IA2	13/11/2018	S16	Revisió de la instal·lació elèctrica
Objectius formatius	En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de: Identificar tots els elements que conformen una instal·lació elèctrica i descriure la seva funció. Representar gràficament tots els elements que conformen una instal·lació elèctrica.		
Resultats de l'activitat	Plànol a mà alçada de la instal·lació elèctrica actual.		

IA3	15/11/2018	S17	Disseny de la instal·lació elèctrica i del sistema d'il·luminació (2 sessions)
IA4	20/11/2018	S18	
Objectius formatius		En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de: Dibuixar a mà alçada un croquis de la instal·lació elèctrica que contempli tots els elements necessaris per al seu funcionament (cablejat, punts de llum, endolls, interruptors, commutadors, etc.). Descriure quines són les necessitats d'il·luminació existents tenint en compte factors externs com la il·luminació natural i la seva distribució horària.	
Resultats de l'activitat		Plànol a mà alçada de la instal·lació elèctrica del makerspace amb tots els components. Plànol a mà alçada de la posició de les llums i les seves característiques.	

SV2	22/11/2018	S19	Visita al MNACTEC (Exposició Energeia)
Continguts de la sessió		<p>Durant la visita els alumnes coneixeran els diferents sistemes de producció d'energia així com l'impacte que aquests tenen sobre el medi ambient. I experimentaran de primera mà els principals fenòmens físics relacionats amb la transmissió del corrent elèctric.</p>	

IA5	27/11/2018	S20	Construcció de la instal·lació elèctrica (5 sessions)
IA6	29/11/2018	S21	
IA7	04/12/2018	S22	
IA8	11/12/2018	S23	
IA9	13/11/2018	S24	
Objectius formatius		En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de: Construir una instal·lació elèctrica totalment funcional on tots els elements han estat adequadament instal·lats en seguiment de la normativa de seguretat i prevenció d'accidents.	
Resultats de l'activitat		Instal·lació elèctrica del makerspace.	

IA10	18/12/2018	S25	Construcció del sistema d'il·luminació (2 sessions)
IA11	08/01/2018	S26	
Objectius formatius		En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de: Construir un sistema d'il·luminació que garanteixi que totes les àrees de l'espai estiguin adequadament il·luminades i simultàniament permeti un consum moderat d'energia gràcies a la sinergia amb la il·luminació natural existent.	
Resultats de l'activitat		Instal·lació del sistema d'il·luminació del makerspace.	

PN2	10/01/2019	S27	Test prova de funcionament de les instal·lacions
Continguts de la sessió		<p>Durant aquesta sessió es comprovarà que el sistema d'il·luminació de l'aula permet il·luminar totes i cadascuna de les àrees de treball i que la instal·lació elèctrica funciona segons els paràmetres contemplats durant l'etapa de disseny d'aquesta.</p>	

4.12.3. Adequació de l'aula de tecnologia

AA1	15/01/2019	S28	Revisió de la instal·lació de subministrament d'aigua
Objectius formatius		En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de: Identificar tots els elements que conformen una instal·lació de subministrament d'aigua i descriure la seva funció. Representar gràficament tots els elements que conformen una instal·lació de subministrament d'aigua.	
Resultats de l'activitat		Plànol a mà alçada de la instal·lació de subministrament d'aigua existent.	

AA2	17/01/2019	S29	Disseny de la instal·lació de subministrament d'aigua
Objectius formatius		En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de: Dibuixar a mà alçada un croquis de la instal·lació de subministrament d'aigua que contempli tots els elements necessaris per al seu funcionament (connexió de distribució, vàlvules, conductes, dipòsits i elements de retenció).	
Resultats de l'activitat		Plànol a mà alçada de la instal·lació de subministrament d'aigua del makerspace.	

AA3	22/01/2019	S30	Adaptació constructiva instal·lació d'aigua (4 sessions)
AA4	24/01/2019	S31	
AA5	29/01/2019	S32	
AA6	31/01/2019	S33	
Objectius formatius		En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de: Construir una instal·lació de subministrament d'aigua totalment funcional on tots els elements han estat adequadament instal·lats en seguiment de la normativa de seguretat i prevenció d'accidents.	
Resultats de l'activitat		Instal·lació de subministrament d'aigua del makerspace.	

SV3	05/02/2019	S34	Visita ETAP Sant Joan Despí
Continguts de la sessió		Durant la visita els alumnes identificaran quins són els tractaments que conformen la potabilització de l'aigua per al consum de Barcelona i quins són els sistemes que s'utilitzen per a dur a terme la posterior distribució mitjançant la xarxa primària d'abastiment. Tanmateix distingiran les diferents etapes del cicle de l'aigua des del consum fins a la gestió com a residu un cop ja ha estat utilitzada amb fins no conservatius.	

AA7	07/02/2019	S35	Sanejament i pintat del sostre
Objectius formatius		En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de: Desconstruir un fals sostre per deixar a la vista el sostre original i adaptar-lo al sistema d'il·luminació prèviament instal·lat.	
Resultats de l'activitat		Sostre del makerspace.	

AA8	19/02/2019	S36	
AA9	21/02/2019	S37	Sanejament i pintat de les parets (2 sessions)
Objectius formatius		En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de: Seleccionar els materials necessaris (guix i pintura) i construir (enguixar i pintar) superfícies allisades (parets).	
Resultats de l'activitat		Parets del makerspace.	

AA10	26/02/2019	S38	Sanejament i pintat del terra
Objectius formatius		En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de: Seleccionar els materials necessaris (microciment) i construir superfícies allisades (terra).	
Resultats de l'activitat		Terra del makerspace.	

PN3	28/02/2019	S39	Autoavaluació dels resultats obtinguts
Continguts de la sessió		<p>Durant aquesta sessió els alumnes avaluaran la feina que ells mateixos han realitzat mitjançant un debat obert en el qual s'abordaran els següents aspectes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Hem obtingut el resultat desitjat? ○ Quines dificultats ens hem trobat? ○ Tots hem treballat amb la mateixa intensitat? ○ Què és el que més ens ha agradat fer? ○ Crec que tot el que he après em servirà en el futur? 	

4.12.4. L'escola com a estructura

EE1	05/03/2019	S40	Anàlisi i caracterització d'estructures properes
Objectius formatius		<p>En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de:</p> <p>Identificar els diferents tipus d'estructures que ens envolten i quines són les seves característiques principals.</p> <p>Diferenciar entre les estructures tramades, triangulades, penjants, laminars, massives i de voltes.</p> <p>Distingir entre els esforços de tracció, compressió, torsió, flexió i cisalla.</p>	
Resultats de l'activitat		Croquis del tipus d'estructures existents i esforços.	

SV4	07/03/2019	S41	Visita al Parc d'atraccions del Tibidabo (estructures)
Continguts de la sessió		<p>La finalitat principal d'aquesta sessió és treballar la cohesió grupal i el sentiment d'equip entre l'alumnat del Projecte. Ens trobem en una etapa avançada del curs on probablement hem detectat determinades friccions entre els alumnes.</p> <p>Cada alumne haurà de triar una atracció i posteriorment explicar per quins tipus d'estructures està formada i a quins esforços creu que està sotmesa.</p> <p>Posteriorment entre tots farem un petit debat, les preguntes claus del qual són les següents: quin grau de responsabilitat creus que assumeix l'enginyer que dissenya una estructura? La responsabilitat és un denominador comú en el món laboral?</p>	

EE2	12/03/2019	S42	Disseny d'un banc de treball o d'un sistema per classificar les eines (2 sessions)
EE3	14/03/2019	S43	
Objectius formatius		En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de: Indicar quines són les principals característiques i funcionalitats d'un banc de treball o d'un sistema per classificar les eines. Treure conclusions en relació a quins són els materials més idonis per a la seva construcció. Dibuixar a mà alçada el prototip de banc de treball o de classificador d'eines utilitzant les normes d'acotació estandarditzades.	
Resultats de l'activitat		Plànol a mà alçada d'un banc de treball o d'un sistema per classificar les eines utilitzant les vistes i les acotacions estandarditzades.	

EE4	19/03/2019	S44	Construcció d'un banc de treball o d'un sistema per classificar les eines (8 sessions)
EE5	21/03/2019	S45	
EE6	04/04/2019	S46	
EE7	09/04/2019	S47	
EE8	11/04/2019	S48	
EE9	16/04/2019	S49	
EE10	18/04/2019	S50	
EE11	25/04/2019	S51	
Objectius formatius		En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de: Construir un objecte tecnològic que prèviament han dissenyat seguint uns requeriments de funcionalitat establerts.	
Resultats de l'activitat		Banc de treball o un sistema per classificar les eines.	

PN4	02/05/2019	S52	Autoavaluació dels resultats obtinguts
Continguts de la sessió		<p>Durant aquesta sessió els alumnes avaluaran la feina que ells mateixos han realitzat mitjançant un debat obert en el qual s'abordaran els següents aspectes:</p> <p>L'objecte construït és respectuós amb el disseny fet prèviament i compleix amb tots els requeriments de funcionalitat establerts?</p> <p>L'objecte construït permet ser replicat fàcilment per altres persones basant-se en la seqüència de plànols que he realitzat?</p> <p>Què és el que més m'ha agradat d'aquest procés?</p> <p>M'ha agradat treballar sol o prefereixo treballar en equip? Quins avantatges té el treball individual? I el treball en equip? I quins inconvenients?</p>	

4.12.5. Sistemes mòbils basats en mecanismes

SM1	07/05/2019	S53	Anàlisi i caracterització dels mecanismes quotidians
Objectius formatius		<p>En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de:</p> <p>Distingir els diferents tipus de mecanismes que ens envolten en el nostre dia a dia (com per exemple els de l'ascensor, les persianes, els sistemes de transport, etc.).</p> <p>Identificar la funcionalitat dels diferents tipus de mecanismes d'acord amb el seu disseny.</p>	
Resultats de l'activitat		Croquis dels diferents tipus de mecanismes existents i petita definició del seu funcionament.	

SM2	09/05/2019	S54	Disseny d'un sistema mòbil per guardar les motxilles al sostre de
SM3	14/05/2019	S55	l'aula (2 sessions)
Objectius formatius		<p>En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de:</p> <p>Indicar quines són les principals característiques i funcionalitats d'un sistema mòbil per guardar les motxilles al sostre de l'aula mitjançant un elevador fet amb politges.</p> <p>Treure conclusions en relació a quins són els materials més idonis per a la seva construcció.</p> <p>Dibuixar a mà alçada el prototip d'un sistema mòbil per guardar les motxilles utilitzant les normes d'acotació estandarditzades.</p>	
Resultats de l'activitat		Plànol a mà alçada d'un sistema mòbil per guardar les motxilles al sostre de l'aula utilitzant les vistes i les acotacions estandarditzades.	

SM4	16/05/2019	S56	Construcció d'un sistema mòbil per guardar les motxilles al sostre (4 sessions)
SM5	21/05/2019	S57	
SM6	23/05/2019	S58	
SM7	28/05/2019	S59	
Objectius formatius		En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de: Construir un objecte tecnològic que prèviament han dissenyat seguint uns requeriments de funcionalitat establerts.	
Resultats de l'activitat		Sistema mòbil per guardar les motxilles al sostre.	

SV5	30/05/2019	S60	Visita parc rural
Continguts de la sessió		<p>L'objectiu d'aquesta sessió és que els alumnes experimentin de primera mà la funcionalitat dels mecanismes més bàsics a través d'activitats com la tirolina, l'escalada, el ràpel, etc.</p> <p>Aquest tipus d'activitats d'aventura són especialment indicades per treballar altres aspectes personals dels alumnes com per exemple l'autoestima i la confiança en la resta de membres del grup.</p>	

SM8	04/06/2019	S61	Disseny d'una mampara mòbil per dividir l'aula
Objectius formatius		<p>En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de:</p> <p>Indicar quines són les principals característiques i funcionalitats d'una mampara mòbil per dividir espais.</p> <p>Treure conclusions en relació a quins són els materials més idonis per a la seva construcció.</p> <p>Dibuixar a mà alçada el prototip d'una mampara mòbil per dividir l'aula utilitzant les normes d'acotació estandarditzades.</p>	
Resultats de l'activitat		Plànol a mà alçada d'una mampara mòbil per dividir l'aula utilitzant les vistes i les acotacions estandarditzades.	

SM9	06/06/2019	S62	Construcció d'una mampara mòbil per dividir l'aula (3 sessions)
SM10	11/06/2019	S63	
SM11	13/06/2019	S64	
Objectius formatius		En finalitzar l'activitat, els alumnes seran capaços de: Construir un objecte tecnològic que prèviament han dissenyat seguint uns requeriments de funcionalitat establerts.	
Resultats de l'activitat		Mampara mòbil per dividir l'aula.	

PN5	18/06/2019	S65	Autoavaluació dels resultats obtinguts
Continguts de la sessió		<p>Durant aquesta sessió els alumnes avaluaran la feina que ells mateixos han realitzat mitjançant un debat obert en el qual s'abordaran els següents aspectes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ L'objecte construït és respectuós amb el disseny fet prèviament? ○ L'objecte construït compleix amb tots els requeriments de funcionalitat establerts? ○ La qualitat de l'objecte construït és adequada? ○ L'objecte construït permet ser replicat fàcilment per altres persones basant-se en la seqüència de plànols que he realitzat? ○ Què és el que més m'ha agradat d'aquest procés? ○ M'ha agradat treballar sol o prefereixo treballar en equip? ○ Quins avantatges té el treball individual? I el treball en equip? I quins inconvenients? 	

TA1	20/06/2019	S67	Dinàmica de clausura
Continguts de la sessió		<p>Durant aquesta sessió realitzarem una petita autoavaluació de com ha anat el curs però sobretot ens centrarem en el futur mitjançant un debat focalitzat en els següents aspectes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Que faré l'any vinent? ○ En el futur, com aprofitaré tot allò que he après durant aquest curs? ○ Que puc fer per millorar la meva situació? ○ Les coses que he après durant aquest curs les puc aplicar a altres aspectes de la meva vida personal (com per exemple la confiança en els altres o la importància del treball en equip)? 	



5. CONCLUSIONS

D'acord amb les experiències prèvies, en termes generals el que s'espera d'un projecte d'aquestes característiques és el següent:

- La possibilitat de fracàs escolar dels alumnes disminueix;
- El grau d'absentisme escolar disminueix;
- L'índex d'acreditació de GESO millora;
- El nombre d'alumnes que continuen amb la formació postobligatòria augmenta;
- La convivència al centre, l'autoestima i l'actitud dels alumnes davant la feina, les relacions personals i afectives millora significativament;
- Els comportaments disruptius dels alumnes desapareixen;
- La autoestima, l'autoconcepte i l'autonomia personal dels alumnes millora substancialment;
- Els alumnes adquireixen les competències pròpies de l'etapa educativa que realitzen. Les quals, s'expressen a través de les habilitats i actuacions o saber fer de cadascun dels alumnes en cada una de les àrees curriculars proposades al projecte;
- Els alumnes integren noves capacitats cognitives, motores i socioafectives.

Finalment, un centre que no disposava d'aula de tecnologia passa a tenir-ne una, amb tots els beneficis que implica per la totalitat d'alumnes d'aquest centre l'assoliment d'aquest objectiu, tal i com s'ha comentat en els apartats anteriors.

L'aplicació pràctica d'aquest projecte en un centre no ha estat possible i en conseqüència no s'ha pogut avaluar si el seu disseny és adequat i funcional. Tanmateix tampoc ha estat possible identificar quines són les seves fortaleces i quins són els aspectes que caldria millorar.

Per aquest motiu i amb la finalitat de conèixer de primera mà quins són els factors més rellevants a tenir en compte a l'hora de dissenyar un PDC, el 14 de maig de 2018 vaig entrevistar al director d'un centre públic de secundària situat en un barri de Barcelona que a causa de la seva localització i context social s'ha convertit en un referent a Catalunya en el disseny i aplicació de Projectes de diversificació curricular.

El primer PDC en aquest centre es va crear el 2006 per respondre les necessitats d'un grup d'alumnes de 4t d'ESO que havien rebut totes les mesures d'atenció a la diversitat possibles però tot i això no aconseguien integrar-se a la vida escolar i acreditar l'ESO en el sistema curricular ordinari.

Des d'aquell primer projecte fins el dia d'avui han passat més de 12 anys i aquest centre ha anat perfeccionant el seu sistema d'implantació de PDC basant-se en l'experiència assolida al llarg d'aquests anys.

Actualment, els alumnes que cursen el PDC realitzen 12 hores setmanals fora del centre, durant els dos primers trimestres en empreses del municipi i durant el darrer trimestre en entitats socials. Les empreses on els alumnes realitzen les pràctiques són proposades per la Regidoria de Promoció Econòmica del municipi d'acord amb els interessos professionals dels alumnes, detectats durant l'entrevista realitzada abans de l'inici del projecte. Aquestes empreses normalment es dediquen a sectors com l'automoció, la perruqueria, el manteniment industrial, la informàtica i l'educació en el lleure.



Els alumnes que cursen el PDC presenten un progrés adequat en el rendiment acadèmic però sobretot el principal benefici és que la seva autoestima, autoconfiança i habilitats socials experimenten una gran millora.

Els alumnes que cursen el PDC, a l'igual que la resta de l'alumnat del centre que cursa el currículum ordinari, ha de realitzar les proves externes d'avaluació de les competències bàsiques. El resultat d'aquestes proves és té totalment en compte durant les avaluacions dels alumnes del PDC, ja que el que s'espera d'ells és que puguin demostrar que han assolit tot el desenvolupament competencial propi del seu nivell educatiu.

La demostració de l'adquisició d'aquestes competències complementa l'avaluació continuada dels alumnes durant el desenvolupament del projecte.

En principi, els criteris d'avaluació són iguals per tots els alumnes del PDC, a excepció d'aquells alumnes que tenen un pla individualitzat i que han de ser avaluats segons uns criteris específics diferenciats.

Pel que fa a la distribució de les matèries en àmbits s'ha demostrat que és molt positiu per als alumnes del PDC, ja que el fet que totes les matèries pertanyents a un mateix àmbit siguin impartides per un mateix professor en facilita i millora el seguiment per part dels alumnes. Tanmateix al ser menys professors, els alumnes guanyen confiança amb els docents i millora la comunicació entre el cos de professorat i l'alumnat del PDC.

Els 12 alumnes que cursen el PDC estan junts en una aula especial, desenvolupen les matèries per àmbits i també realitzen algunes matèries comunes amb la resta d'alumnes que cursen el currículum ordinari al centre, com per exemple anglès i educació física.

Atendre als alumnes del PDC majoritàriament en una aula diferent i amb professors especialitzats ha permès disminuir la disruptivitat a les sessions ordinàries i ha afavorit que aquestes segueixin un ritme de contingut adequat a les necessitats generals de l'alumnat.

Els principals requisits que ha de complir un alumne per ser admès en el PDC és que siguin alumnes que assisteixen amb regularitat al centre, que hagin rebut mesures d'atenció a la diversitat però no han funcionat, i que siguin suficientment autònoms per desplaçar-se sols a l'empresa on realitzen l'àmbit pràctic. També és obligatori que les famílies d'aquests alumnes signin un compromís d'assistència regular dels alumnes a les activitats del projecte.

Actualment, els professors del PDC són pràcticament els mateixos que van crear el projecte fa 12 anys, tot i que hi ha hagut noves incorporacions de docents escollits pels departaments del centre. Els professors que participen al PDC no reben cap incentiu econòmic addicional i treballen les mateixes hores que la resta de docents.

L'equip docent del PDC es reuneix aproximadament cada 15 dies. Al ser pocs professors la comunicació i organització és fluida.

Els materials de PDC els preparen els professors de l'àmbit i generalment no utilitzen llibres. Les eines més emprades per aquests docents són els dossiers, Google classroom, moodle i drive.

En relació a l'àmbit pràctic, l'interlocutor entre el centre i les empreses és la Regidoria d'educació del municipi, que fa la tutorització dels alumnes i elabora els corresponents informes de seguiment que posteriorment lliura al centre escolar.



Un cop els alumnes finalitzen el PDC, el SOAT (Servei municipal d'orientació i acompanyament en el procés de transició de l'ESO cap a l'etapa no obligatòria) realitza un seguiment de la integració dels joves en una formació postobligatòria o bé en la seva inclusió en el món professional. Aproximadament, el 60% d'alumnes que han cursat un PDC es matriculen en un cicle formatiu de grau mitjà i el 45% el finalitza amb èxit.

Com a aspectes a millorar, el director del centre manifesta que seria interessant que els professors que imparteixen les matèries dels àmbits tinguin present que la formació d'aquests alumnes té un fonament competencial molt important i en conseqüència no és tan important la quantitat de contingut que es treballa a classe sinó com es treballa perquè els alumnes assolixin les competències previstes.

Per finalitzar, el director del centre manifesta que li sembla interessant el PDC Disseny i construcció d'una aula de tecnologia, ja que pot afavorir la integració escolar dels alumnes que rebutgen la vida acadèmica i alhora ajudarà a crear una discriminació positiva per part de la resta d'alumnes ordinaris, que reforçarà l'autoestima i l'autoconfiança dels alumnes del PDC. A part, en tractar-se d'un projecte eminentment pràctic i amb resultats totalment tangibles, els alumnes que el realitzin sentiran que la seva feina té un impacte directe que ajuda a millorar el seu entorn.



6. BIBLIOGRAFIA

Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya. *Estadístiques anuals* [Consulta: 3 abril 2018]. Disponible a: <<http://ensenyament.gencat.cat/ca/departament/estadistiques/>>.

Seminari de Projectes singulars (2004); *Projectes singulars a l'educació secundària obligatòria*. Barcelona. UN2TRES.

Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya. *Atenció a la diversitat. Programes de diversificació curricular* [Consulta: 7 abril 2018]. Disponible a: <<http://xtec.gencat.cat/ca/curriculum/diversitat/diversificacio/>>.

Kerriane Wolf (01/03/2016). *STEM and STEAM Makerspace*. School Planing and Management, 98, 52-55.

Laura James (2013). *Makerspace a Newnham Institute, Cambridge; Anglaterra*. Imatge publicada a FLICKR el 03/08/2013 sota Llicència Creative Commons <<https://www.flickr.com/photos/75882291@N00/9425952261/>>.

Consorci d'Educació de Barcelona (2013). *Programa de diversificació curricular del Districte de Nou Barris*. Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya.

Sebastià Verger Gelabert (2000). *Els programes de diversificació curricular: alguns interrogants en l'atenció a la diversitat*. EDUCACIÓ I CULTURA Vol. 13, p.177-185.

Sebastià Verger Gelabert (2002). *Algunes qüestions al voltant dels programes de diversificació curricular*. SUPORTS Vol. 6, núm. 2, p.172-181.

Juan Antonio Torres González (1999). *Educación y diversidad. Bases didácticas y organizativas*. Málaga: Aljibe.

Lluís Àngel Barrachina (2011). *Diagnòstic en educació*. Barcelona. Universitat Oberta de Catalunya.

Marta Icart i Tresfí (2006). *Els programes de diversificació curricular: El cas de les aules obertes. Bones pràctiques i pautes per a la millora*. Girona. Universitat de Girona.

Direcció general d'educació secundària obligatòria i batxillerat (2016). *Competències bàsiques de l'àmbit científicotecnològic*. Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya.

Francesc Balagué (2015). 7 Coses que hauries de saber sobre els makerspaces a l'educació [Consulta: 24 abril 2018]. Disponible a: <<https://www.akoranga.org/educacion/2015/05/7-cosas-que-deberias-saber-sobre-los-makerspace-en-educacion/>>

Eva Maria Pujol Pons (2014). *Intervenció en l'àmbit sociolingüístic i orientació personal, acadèmica i professional des del DOP*. Barcelona. Universitat Oberta de Catalunya.

I.E.S. FERRAN TALLADA (2010). *Pla d'atenció a la diversitat*. Barcelona.

I.E.S. ENRIC VALOR (2011). *Pla d'atenció a la diversitat*. Barcelona.

I.E.S. CUBELLES (2012). *Programa de diversificació curricular "Onada"*. Barcelona.



Màster universitari en **Formació del Professorat d'Educació Secundària
Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes**

Generalitat de Catalunya. *Real Decret 143/2007, de 26 de juny. Ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria.* Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, Núm. 4915 - 29.6.2007. Disponible a: < <http://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/4915/914193.pdf>>

Generalitat de Catalunya. *Llei 12/2009, del 10 de juliol, d'Educació.* Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, Núm. 5422 -16.7.2009. Disponible a: < <http://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/5422/950599.pdf>>

Generalitat de Catalunya. *Decret 102/2010, de 3 d'agost, d'autonomia dels centres educatius.* Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, Núm. 5686 -5.8.2010. Disponible a: < <http://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/5686/1108859.pdf>>

Generalitat de Catalunya. *Ordre EDU/295/2008, de 13 de juny.* Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, Núm. 5155 -18.6.2008. Disponible a: < <http://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/5155/1049705.pdf>>

Generalitat de Catalunya. *Ordre ENS/56/2012, de 8 de març.* Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, Núm. 6088 -15.3.2012. Disponible a: < <http://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/6088/1230039.pdf>>



7. ANNEXOS

7.1. Marc legal

Llei 12/2009, del 10 de juliol, d'educació, que regula els principis rectors del sistema educatiu i reconeix l'educació com el mitjà per a la realització personal i el progrés col·lectiu.

- L'article 59. Explicita l'objectiu i les finalitats de l'ESO, en concret, l'article 59.4 assenyalava que el Departament d'Ensenyament ha d'establir PDC orientats a la consecució de la titulació en ESO.

Aquests programes poden comprendre activitats regulars fora dels centres, en col·laboració, si escau, amb les administracions locals, i s'han de portar a terme amb les mesures de garantia que es determinin per reglament.

- L'article 63 estipula que el Departament d'Ensenyament pot establir mecanismes de col·laboració amb les administracions locals i amb agents socials i econòmics per tal de planificar, organitzar i desenvolupar accions formatives amb la finalitat d'afavorir la inserció laboral i la qualificació professional.

Decret 143/2007, de 26 de juny, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria.

- L'article 14 estableix que es poden organitzar programes de diversificació curricular per als alumnes que necessitin una organització diferenciada de l'establerta en el centre, pel que fa als continguts i als criteris d'avaluació per tal que s'assoleixin els objectius i les competències bàsiques de l'etapa i afavorir, d'aquesta manera, l'obtenció del títol de graduat en educació secundària obligatòria. Així mateix, correspon al Departament d'Ensenyament autoritzar els programes de diversificació curricular que comportin una organització curricular i una permanència en el centre diferent a l'establerta amb caràcter general.
- L'article 14.7 concreta que el Departament d'Ensenyament podrà establir convenis amb ajuntaments, ens locals i altres institucions per al desenvolupament dels programes de diversificació curricular que comportin la realització d'activitats fora del centre, que en cap cas podran ser de tipus laboral ni professional.

Decret 150/2017, de 17 d'octubre, de l'atenció educativa a l'alumnat en el marc d'un sistema educatiu inclusiu.

Ordre EDU/295/2008, de 13 de juny, per la qual es determinen el procediment i els documents i requisits formals del procés d'avaluació a l'educació secundària obligatòria.

- L'article 6.2 recull els aspectes relatius a l'avaluació de l'alumnat participant en un programa de diversificació curricular.

Ordre ENS/56/2012, de 8 de març, de modificació de l'Ordre EDU/295/2008, de 13 de juny, per la qual es determinen el procediment i els documents i requisits formals del procés d'avaluació a l'educació secundària obligatòria.

D'altra banda, en el "Document d'orientacions sobre l'atenció a la diversitat a l'ESO" s'especifiquen les orientacions perquè cada centre faci la concreció del seu pla d'atenció a la diversitat i es detallen les diferents mesures d'atenció a la diversitat possibles.

Atès que en l'educació secundària obligatòria cal prioritzar l'assoliment dels coneixements i les competències bàsiques que afavoreixen l'autonomia necessària per a l'aprenentatge i el desenvolupament personal de l'alumne, el Departament d'Ensenyament ofereix els següents documents que els centres poden prendre com a referència per al desenvolupament de l'àmbit lingüístic, matemàtic, digital i científicotecnològic.